

Docket No.: A8319.0024/P024
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Makoto Tsumura, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: Concurrently Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-252330	August 30, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: July 8, 2003

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082
DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP
2101 L Street NW
Washington, DC 20037-1526
(202) 785-9700
Attorney for Applicant

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-252330

[ST.10/C]:

[JP2002-252330]

出 願 人

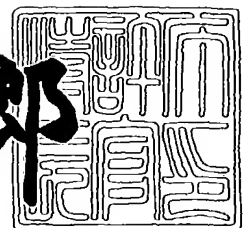
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 5月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3036049

【書類名】 特許願

【整理番号】 1102010051

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 3/36
G02F 1/133

【発明の名称】 液晶表示装置

【請求項の数】 17

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号
株式会社 日立製作所 日立研究所内

 【氏名】 津村 誠

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号
株式会社 日立製作所 日立研究所内

 【氏名】 紺野 哲豊

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号
株式会社 日立製作所 日立研究所内

 【氏名】 山本 恒典

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号
株式会社 日立製作所 日立研究所内

 【氏名】 檜山 郁夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

 【識別番号】 100075096

 【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プールの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定のタイミングで点灯と消灯を繰り返す間欠点灯光源と、該間欠点灯光源の光の透過または反射を画像データに応じて制御し画像を表示する表示部を有する液晶表示装置において、

画像を形成する各表示フレームにおける前記液晶表示装置への書込みを、第 1 のアルゴリズムに基づいて複数の画素を代表するプリチャージデータを用いて全画素に書込む第 1 の書込みと、少なくとも一部の画素上に第 2 のアルゴリズムに基づいて作成したオーバーライトデータを追記して画像を表示する第 2 の書込みに分割することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記液晶表示装置の表示部が、少なくとも一方が透明な一对の基板に挟持された液晶層と、前記一对の基板の一方の基板に複数の行配線と複数の列配線を有し、該複数の行配線と複数の列配線の交差部にアクティブ素子を備え、該アクティブ素子を通じてマトリクス状に配置された画素に画像データを点順次または線順次に書込むことにより画像を表示することを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

【請求項 3】

第 1 の書込みに用いるプリチャージデータを、所望の複数行の画像データを代表する画像データにより構成し、該プリチャージデータにより所望の複数行からなる画像の書込みをすることを特徴とする請求項 2 の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記プリチャージデータを所定の行から j 行おきに抽出した画像データにより構成したことを特徴とする請求項 3 の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記プリチャージデータを、近隣の j 行からなる画像データの列方向の平均値により構成したことを特徴とする請求項 3 の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記プリチャージデータを、近隣の j 行からなる画像データの内、同一列の j 個のデータの中で前フレームからのデータ変化で最も応答時間の遅いデータにより構成したことを特徴とする請求項 3 の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記液晶表示部は、前記アクティブ素子を通じてマトリクス状に配置された画素に画像データを点順次または線順次に書込むことにより画像を一定期間保持して表示するものであり、前記間欠点灯光源は、前記液晶表示部の表示タイミングに同期して間欠点灯するものであり、

前記第 1 の書込みにおいては、複数行を同時選択して該複数行の内の 1 行分の画像データを書込み、前記第 2 の書込みにおいては、残りの画像データを順次一括して書込むか、または行単位の複数のサブフィールドに分割して書込むことを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 の書込みにおいて複数のサブフィールドに分割して書込むとともに、各行毎に書込みの極性を反転したことを特徴とする請求項 7 の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記表示フレームの後半に、当該フレームの前半で用いた画像データを用い、極性のみを反転した第 3 の書込み及び第 4 の書込みを付加したことを特徴とする請求項 8 の液晶表示装置。

【請求項 10】

少なくとも一方が透明な一对の基板に挟持された液晶層と、前記基板の一方に複数の行配線と複数の列配線を有し、該複数の行配線と複数の列配線の交差部にアクティブ素子を備え、該アクティブ素子を通じてマトリクス状に配置された画素に画像データを点順次または線順次に書込むことにより画像を一定期間保持して表示する液晶表示部と、該液晶表示部の表示タイミングに同期して間欠点灯する間欠点灯光源を有する液晶表示装置において、

インターレース画像データを入力し、各画像データを 2 行毎を単位とするペア行に割り当て、奇数フィールドと偶数フィールドでは、それぞれの開始行を偶数

行と奇数行に交互に変えるとともに、ひとつの画像を形成する各表示フィールドにおいて、該液晶表示部への書込みを、概略の画像表示が可能なプリチャージデータを用いて全画素を高速、かつ、該間欠点灯光源の非点灯時に書込む第1の書込みと、第1の書込みを行った画素の少なくとも一部に補間データを追記して詳細な画像データを表示する第2の書込みに分割して表示し、当該フィールドの前半で用いた画像データを用い、極性のみを反転した第3の書込み及び第4の書込みを付加したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】

前記第1の書込みにおいては、2ペア行を同時選択して2ペア行の内の1ペア行の画像データを書込み、該第2の書込みにおいては、1ペア行を同時選択して2ペア行毎の飛び越し走査により、残りの画像データを書込み、当該表示フィールドの後半に、当該フィールドの前半で用いた画像データを用い、極性のみを反転した第3の書込み及び第4の書込みを付加したことを特徴とする請求項10の液晶表示装置。

【請求項12】

ひとつのサブフィールド内の書込み極性を同一とするともに、任意の行の選択期間内に次に選択される行の選択期間が重複していることを特徴とした請求項9の液晶表示装置。

【請求項13】

前記間欠点灯光源を該第2の書込み終了後の所望のタイミングに点灯させたことを特徴とする請求項12の液晶表示装置。

【請求項14】

少なくとも一方が透明な一对の基板に挟持された液晶層と、前記基板の一方に複数の行配線と複数の列配線を有し、該複数の行配線と複数の列配線の交差部にアクティブ素子を備え、該アクティブ素子を通じてマトリクス状に配置された画素に画像データを点順次または線順次に書込むことにより画像を一定期間保持して表示する液晶表示部と、該液晶表示部の表示タイミングに同期して間欠点灯する間欠点灯光源を有する液晶表示装置において、

少なくとも、該液晶表示部の表示タイミングに同期して点灯タイミングを個別

に制御可能な複数の光源ブロックからなる間欠点灯光源と、外部の画像源から取り込んだ画像データを、取り込み速度以上に高速化して液晶表示部に書込む高速書込み回路からなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記光源ブロックの数 p と、画像の取り込み速度に対する書込み速度の比 q のいずれも 1 よりも大なることを特徴とする請求項 1 4 の液晶表示装置。

【請求項 1 6】

該光源ブロックの数 p と、画像の取り込み速度に対する書込み速度の比 q の積 $p \times q$ が 3 よりも大なることを特徴とする請求項 1 5 の液晶表示装置。

【請求項 1 7】

取り込み速度以上に高速化して液晶表示部に書込む高速書込み回路が、ひとつの画像を形成する各表示フレームにおいて、該液晶表示装置への書込みを、概略の画像表示が可能なプリチャージデータを用いて全画素を高速、かつ、該間欠点灯光源の非点灯時に書込む第 1 の書込みと、第 1 の書込みの少なくとも一部の画素上に詳細な画像データを追記する第 2 の書込みに分割する回路であることを特徴とする請求項 1 4 の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に係り、特に間欠点灯光源との組合せにより動画表示性能を向上させた動画表示に適する液晶表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

液晶表示装置は、デスクトップ型及びノート型パソコン、あるいは携帯電話に代表されるモバイル機器の表示部として、広く用いられている。特に最近では、市場の省スペース化や低消費電力化への要求の高まりにより、C R T (Cathode Ray Tube) 型テレビの代替としての液晶テレビが注目されている。しかしながら液晶表示装置は、薄型軽量、低消費電力、高精細といった C R T などの表示装置に比べて優れた性能を発揮するが、動画像表示に対しては、表示対象物がゆっくり

り移動する低速動画では、ほぼCRT並の表示性能を示すものの、スポーツ番組のように対象物が素早く移動する高速動画では、画像がぼやける、あるいはコントラストが低下し、画像の鮮明度がやや低下して見えることがある。

【0003】

液晶表示装置の表示原理としては、現在主流のTN(ツイステッドネマチック)の他に、広視野角を特徴とするIPS(インプレーンスイッチング), VA(バーチカルアライメント), MVA(マルチドメインバーチカルアライメント)などが用いられているが、いずれも、表示部の背面に設置された光源装置(通称バックライト)の照明光を、印加電圧に応じた液晶分子の回転により光の透過率を制御可能な液晶パネルに入射することにより画像を形成するものである。従来の液晶表示装置において、動画像がぼやける原因としては、液晶の応答時間が長いことによる応答速度起因と、液晶表示装置やプラズマ表示装置に共通するホールド型表示起因の複合によるとされている。液晶表示装置の応答速度が十分速くない場合、動画像の如く時々刻々表示画像が変化すると、書込まれた画像データに対して液晶の光学応答が十分でない時刻の透過率の過渡的な応答状態も可視化してしまうこととなる。この結果、人間の目にはぼやけとして検知されることとなる。また、光源が常時点灯していると、あるフレームで表示された画像は、次のフレームの書換えの瞬間まで同じ画像が保たれる。このような表示方式はホールド型表示方式とよばれ、このホールド型表示方式と人間の目の視覚特性との不整合により動画像がぼやけることが映像情報メディア学会技術報告IDY 2000-147 pp.13-18(VOL.24, NO.54, 2000-09)に説明されている。さらに、液晶の応答による動画像のぼやけ及びホールド型表示方式と人間の視覚特性に起因する動画像のぼやけを改善する方法として、光源を間欠点灯する技術が同誌に記載されている。この中で、1フレームの時間の中で光源を点灯させる割合(点灯デューティと呼ぶ)に応じて、動画像の画質が影響されることが述べられており、通常で速度で画像が移動する動画像を高速応答の液晶ディスプレイを用いて表示した場合、点灯デューティを1/2以下とすることで動画質が向上し、動画像を見てもさほど画質劣化を感じないレベルに達し(動画像のぼやけに対してがまんできる限度ということで許容限と呼ばれて

いる)、 $1/4$ 程度まで点灯デューティを下げると動画像のぼやけを人間が知覚できなくなるいわゆる検知限に達することが示されている。点灯デューティに対する動画像の改善の程度は動画の移動速度に依存し、遅い画像の場合には、 $1/2$ 程度の点灯デューティでも十分検知限以下の良好な動画像を得られることを筆者らの検討により明かにしている。また、特開 2 0 0 0 - 2 9 3 1 4 2 号公報には、光源を間欠点灯し液晶表示装置の動画表示性能を向上させる技術が開示されている。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

動画像を高画質に表示するためには、点灯時間を $1/2$ フレーム以下に抑えた間欠点灯光源が必要であるが、この場合間欠点灯により新たな画質劣化が発生する場合がある。本発明は以下に詳述する新たに発生する画質劣化を解決することを目的としている。以後の説明の中で用いる液晶表示装置は、特に断りの無い限りはアクティブマトリクス型の液晶表示装置を対象として説明する。

【0 0 0 5】

まず、アクティブマトリクス型液晶表示装置の表示原理と、間欠点灯による液晶表示装置の課題を明らかにするため図 1 4 (a) (b) を用いて説明する。この図はここで明らかにしようとしている本発明の課題が最も顕著に表れる全画面をフレーム毎に白黒の表示を行った場合を想定したものであるが、これ以外の表示パターンにおいても程度の差は有るもののいずれの場合にも発生する。

【0 0 0 6】

一般的な液晶表示装置のフレーム周波数はフリッカが感じられにくい周波数で、且つ、駆動が比較的容易という点から 6 0 H z 前後のフレーム周波数が用いられており、この時 1 フレーム期間は約 1 6 . 7 m s (ミリ秒) である。液晶に電圧が印加されてから印加電圧に応じた光の透過率に達する現象を液晶の光学応答、電圧が印加されてから液晶が印加電圧に対応する光の透過率を示すまでの時間を液晶の光学応答時間と呼び、通常、液晶表示装置が示す開始透過率を 0 %、到達透過率を 1 0 0 % として、1 0 % から 9 0 % までの光学応答を立ち上り応答 t_r 、9 0 % から 1 0 % までの光学応答を立下り応答 t_f と呼び単に液晶の光学応答時

間と呼ぶ場合には、両応答時間の和をとり

$$t_R = t_r + t_f \quad (\text{式 1})$$

を用いる。ここでは、立ち上り応答時間と立下り応答時間のほぼ等しいインプレーススイッチング方式の液晶表示モードを用い、立ち上り、立下りいずれもが4msの光学応答特性を有する液晶材料を例に説明する。また、走査とは、ひとつの画像を表示するために、各行を順次選択する動作をいい、走査が終了するまでの期間を走査期間と呼ぶ。また、ある1行を選択し、その行の画素に画像データを書込む為に行を選択している期間を選択期間と呼ぶ。画面の最上行から最下行までの書込みに要する時間をフレーム書込み時間と呼び、これを1フレームの時間で割った値を書込みデューティと呼ぶ。以下、書込みデューティの1/2以下の書込みを高速書込みと呼ぶ。この書込みデューティが大きいほど画面上下の書込みタイミングの時間差が大きくなる。図14(a)では書込みデューティを1/2とした。このため、最上行と最下行の書込みタイミングの差は約8.3ms発生する。画素への画像データの書込みとは、液晶が所望の透過率を示すように液晶に電圧を印加することである。

【0007】

図14(a)には各行電極への印加電圧401(Vg1からVgn)と書込み用の画像信号電圧115(Vdata)の関係を示す画像表示シーケンスと、点灯期間301に対する画面上の最上行である第1行、中央行である第n/2行、最下行である第n行におけるそれぞれの液晶の透過率の応答波形R1, Rn/2およびRnを、図14(b)には従来の間欠点灯を用いた液晶表示装置の1フレーム毎に全画面に白黒表示を繰り返した際の縦方向の位置に対する輝度分布を示す。

【0008】

図14(a)に示すように画面の上から下へ順次画像信号電圧115(Vdata)を書込む従来の走査方法を用いるとともに、画面の上下の中央付近の液晶応答に同期して間欠点灯光源を点灯させると、画面の中央付近では良好な輝度がえられるが、上方および下方に行くほど次のフレームの画像データに液晶が応答し始めるか、あるいは液晶応答が十分でない状態でバックライトの点灯が開始されるた

め、画面最上行の透過率応答 3 0 2 a, 画面中央行の透過率応答 3 0 2 b と画面最下行の透過率応答 3 0 2 c とバックライトの点灯期間が重複するハッチング領域に示すように、白表示時の画面輝度が画面の中央から上方あるいは下方に向かうほど減少する。図 1 4 (b) はこの輝度の変化の画面の上下位置依存性として示した図で、図 1 4 (a) と同様に、画面の縦方向の輝度分布を示す特性曲線 3 0 3 が画面の中央から上方あるいは下方へ向かって減少し、輝度傾斜として認識される。この輝度傾斜はアクティブマトリクスによる最上行から最下行に向かって書込み走査することと、光源を間欠点灯することで、場所により液晶の応答時間が異なることにより発生する。

【 0 0 0 9 】

図 1 5 はアクティブマトリクス型液晶表示装置の等価回路図を示す。各行の選択期間が開始する前に予め 1 行分の画像データをドレインドライバ 1 0 7 に転送することにより、行配線 2 0 1 に T F T 2 0 3 がオン状態となる電位がゲートドライバ 1 0 6 により与えられた後に、速やかにドレインドライバ 1 0 7 により 1 行分の画像データに応じた電位を列配線 2 0 2 に与える。これにより、T F T 2 0 3 を介して画像データに依存する電位が画素電極 2 1 0 に効率良く与えられる。画素電極 2 1 0 と共通電極 2 0 4 との電位差が、並列に接続されている液晶容量 2 0 8 と保持容量 2 0 5 に充電される。選択期間の終了時に行配線 2 0 1 に T F T 2 0 3 がオフ状態となる電位が与えられ、1 行分の書込みが完了する。液晶容量 2 0 8 と保持容量 2 0 5 の充電は液晶の光学応答に比べて非常に短い時間で終了する。この時、液晶容量 2 0 8 が示す光の透過率は与えられた電圧の絶対値により変化するが、電圧の極性には依存しない。間欠点灯や高速書込みのいずれをも行わない通常駆動の場合には、以上の書込みを最上行から開始し、順次最下行までを 1 フレームにほぼ等しい時間を費やして書込むことにより 1 フレームの画像の書込みが終了する。従って、ひとつの画像を表示する場合でも、最上行と最下行ではおよそ 1 フレームの時間差を伴って書込み動作が開始する。一方、間欠点灯で書込みデューティを $1/2$ とした場合には、書込みは $1/2$ フレームで終了するため、最上行と最下行の書込みの時間差は $1/2$ フレームとなり約 8.3 ms の時間を要する。さらに書込みデューティを小さくしていけば上下の

書込みタイミングの時間差を短縮することが可能であるが、低書込みデューティ、すなわち高速書込みに伴い画素への書込み電圧誤差が増大し画質が劣化する。TVやPC用モニタ用の画像表示装置のなかでも行配線数が多く高速書込みが難しいとされる高精細TVにおいて動画性能を向上するためには、1080本に及ぶ行配線に対し、60Hzのフレーム周波数で書きかえることが必要である。この場合単純な計算によると、間欠点灯や高速書込みのいずれをも行わない通常駆動の場合でも1行の書込み時間は $15.7\mu s$ となる。画面サイズや画素構造、配線材料さらには画素への書込み用アクティブ素子の書込み性能であるTFETの移動度によっても変わるが、低温ポリシリコン型の高性能のTFETを用いたとしても、画面の対角サイズが760mmを超える大型高精細TVの場合には、書込みデューティ1/2程度が高速書込みの限界と考えられる。

【0010】

間欠点灯によりぼやけを抑制して動画質を向上した場合に、残される画質上の課題としては、輝度傾斜の他に、高速に移動する動画像を表示した時に移動方向の前後に現れる階段状の輝度変化がある。この画質劣化を間欠点灯時に多重像が見えるということから間欠点灯ゴーストと呼ぶ。ゴースト現象は通常のテレビ放送を受信するテレビ受像機においても用いられる用語で、この場合には建物や障害物により電波が多重反射され、時間差を有する複数の電波伝播経路ができて受像機に受信されることにより発生する。本発明において対象とするゴースト現象は間欠点灯光源を用いた動画像表示特有の現象で、原因も異なっていることから、区別する意味で間欠点灯ゴーストと呼ぶ。

【0011】

図16により、本発明で対象とする間欠点灯ゴーストについて説明する。図16(a)は間欠点灯光源を持った液晶表示装置におけるゴースト発生状況を模式的に示した図で、適当な幅を有する黒い縦棒で示す表示パターン311を移動方向312に従って、左から右に移動する画像を表示している。この表示の場合、上下方向の中央部で最も良好な表示条件となるようにバックライトの点灯タイミングを設定しているため、表示装置の中央部では正常に表示されているが、上下それぞれの端部に向かうほど移動方向前後のゴースト現象が顕著となってくる

。これは、バックライトの点灯と液晶の光学応答のタイミングが中央から上下に向かうほど不一致となることが原因である。図 1 6 (b) は間欠点灯ゴーストが発生するメカニズムについて示した図である。白表示が続いた後に 2 フレーム間の黒表示が入りその後再び白表示になった時の最上行、中央行及び最下行の液晶の光学応答 3 2 1, 3 2 2, 3 2 3 を輝度変化特性曲線として示した。中央行の光学応答に光源の点灯期間 3 0 1 を合せると、最上行では中央行に比べ液晶の光学応答 3 2 1 が早く始まり、最下行では中央行に比べ光学応答が遅れて始まるためバックライトの点灯タイミングと液晶の光学応答が合わなくなる。このため間欠点灯ゴーストが発生する。

【0 0 1 2】

この課題に対し、書込み速度を上げる、すなわち、1 行の選択期間を短くすることにより、上下の書込みタイミングの差異を圧縮する方法が考えられるが、書込み速度の向上には、行配線と列配線それぞれの配線の容量と抵抗値で決まる充電時定数や、画素への電圧を書込むアクティブ素子の充電能力で決まる書込み時定数などにより制限が存在することから、十分な効果を得ることができない。

【0 0 1 3】

間欠点灯光源を用いた画像表示には、輝度傾斜と間欠点灯ゴーストの 2 種類の画質劣化が知覚されるが、上に述べたようにいずれも原因は共通で、間欠点灯光源の点灯が画面全体で一様であるにもかかわらず、画面全体における液晶の光学応答が一様でないことにより、照明期間において、場所により十分に液晶が光学応答していない部分と、次のフレームの書込みによる応答が始まっている部分があることが原因である。

【0 0 1 4】

本発明で対象とする動画像表示は、主にテレビ放送において用いられるインターレース走査のように、偶数行のフィールドと奇数行のフィールドで異なる飛び越し画像データが交互に送られてくる場合が多い。しかし、液晶表示装置は点順次か線順次のプログレッシブ走査により各フレームで全ての画素を書きかえなければならないことから、一般的には 2 行同時走査や飛び越し行の画像データを予測して書込むインターレース／プログレッシブ変換などにより液晶表示装置に適

したプログレッシブ走査を行っている。2行同時走査において、解像度を通常のインターレース駆動並に上げる目的で、フィールド毎に2行ペアの組合せを変えることが有効であるが、この場合、各画素の交流化周期が2倍に伸びることになりフリッカが目立つ場合がある。

【0015】

ここで、フリッカと液晶に与える電圧の極性、およびフリッカを抑制する方法について説明する。一般に液晶材料は有機物で構成されることから、直流電圧を印加すると特性が劣化することが知られており、通常ある画素の液晶に与えられる画像データは、少なくとも1フレーム毎にその極性を反転させて印加している。液晶が示す透過率は、印加電圧の大きさにより決まり、その極性には依存しないが、アクティブ素子を用いて駆動した場合、アクティブ素子が持っている寄生容量やアクティブ素子のオフ時のリーク電流などによるクロストークが発生し、画素電極に対して同じ大きさの電圧が印加されるようにドレインドライバから電圧を供給しても、実際に液晶に印加される電圧値はその極性によって僅かなずれが生じる。通常、液晶表示装置は1フレームを60Hzで表示する。正極性と負極性で液晶に印加される電圧が等しければフリッカ周波数は60Hz成分となるためフリッカが観察されないが、同じ画像データでも通常の液晶表示装置では正極性と負極性で輝度が異なるため30Hz成分のフリッカとして認識される。フリッカを抑える方法としては、フレーム周波数を増大させ、例えば120Hzで表示すれば、通常の輝度差弁別能力を有する人間の目が正極性と負極性の輝度差を認識できないことから、フリッカとして認識されることがない。しかし、120Hz駆動のように高フレーム周波数で液晶表示装置を駆動するためには画像データの書込み負荷の軽減などが必要である。他のフリッカ抑制方法としては、正極性で書込む画素と負極性で書込む画素を空間的に分散させることにより輝度差を平均化して人間の目にフリッカを認識させないようにする方法があり、比較的画像データの書込み負荷の増大が少ないことから、現在広く用いられている。

【0016】

以上を鑑みた本発明の目的は、間欠点灯光源により照明される液晶表示装置において、上下の輝度傾斜や動画像表示おける間欠点灯ゴーストの発生を抑制する

ことが可能な動画表示性能に優れる液晶表示装置を提供することである。

【0017】

本発明の他の目的は、動画像表示に広く用いられているインターレース駆動と、間欠点灯光源により照明される液晶表示装置の組合せにおいて、動画像の種類によらずフリッカの発生の無い液晶表示装置を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本出願の一実施態様によれば、所定のタイミングで点灯と消灯を繰り返す間欠点灯光源と、該間欠点灯光源の光の透過または反射を画像データに応じて制御し画像を表示する表示部を有する液晶表示装置で、ひとつの画像を形成する各表示フレームにおいて、液晶表示装置への書込みを、第1のアルゴリズムに基づいて複数の画素を代表するプリチャージデータを作成し、このプリチャージデータを用いて全画素に書込む第1の書込みと、少なくとも一部の画素上に第2のアルゴリズムに基づき作成したオーバーライトデータを追記して画像を表示する第2の書込みに分割するというものである。

【0019】

さらに、この液晶表示装置の表示部が、少なくとも一方が透明な一对の基板に挟持された液晶層と、基板の一方に複数の行配線と複数の列配線を有し、複数の行配線と複数の列配線の交差部にアクティブ素子を備え、アクティブ素子を通じてマトリクス状に配置された画素に画像データを点順次または線順次に書込むことにより画像を表示するアクティブマトリクス型の液晶表示部であるというものである。

【0020】

さらに、第1の書込みに用いる該プリチャージデータを所望の複数行の画像データを代表する画像データにより構成し、このプリチャージデータにより所望の複数行からなる画像の書込みをしたというものである。

【0021】

さらに、このプリチャージデータを所定の行からj行おきに抽出した画像データにより構成したというものである。

【 0 0 2 2 】

さらに、このプリチャージデータを、近隣の j 行からなる画像データの列方向の平均値により構成したというものである。

【 0 0 2 3 】

さらに、このプリチャージデータを、近隣の j 行からなる画像データの内、同一列の j 個のデータの中で前フレームからのデータ変化で最も応答時間の遅いデータにより構成したというものである。

【 0 0 2 4 】

本出願の別の実施態様によれば、少なくとも一方が透明な一対の基板に挟持された液晶層と、これらの基板の一方に複数の行配線と複数の列配線を有し、複数の行配線と複数の列配線の交差部にアクティブ素子を備え、アクティブ素子を通じてマトリクス状に配置された画素に画像データを点順次または線順次に書込むことにより画像を一定期間保持して表示する液晶表示部と、この液晶表示部の表示タイミングに同期して間欠点灯する間欠点灯光源を有する液晶表示装置で、ひとつの画像を形成する各表示フレームにおいて、この液晶表示部への書込みを、概略の画像表示が可能なプリチャージデータを用いて全画素を間欠点灯光源の非点灯時に書込む第 1 の書込みと、第 1 の書込みを行った画素の少なくとも一部に補間データを追記して詳細な画像を表示する第 2 の書込みに分割して表示するとともに、第 1 の書込みにおいては、複数行を同時選択して複数行の内の 1 行分の画像データを書込み、第 2 の書込みにおいては、残りの画像データを順次一括して書込むか、または行単位の複数のサブフィールドに分割して書込むというものである。

【 0 0 2 5 】

さらに、第 2 の書込みにおいて複数のサブフィールドに分割して書込むとともに、各行毎に書込みの極性を反転したというものである。

【 0 0 2 6 】

さらに、表示フレームの後半に、フレームの前半で用いた画像データを用い、極性のみを反転した第 3 の書込み及び第 4 の書込みを付加したというものである。

【 0 0 2 7 】

本出願の別の実施態様によれば、少なくとも一方が透明な一对の基板に挟持された液晶層と、基板の一方に複数の行配線と複数の列配線を有し、複数の行配線と複数の列配線の交差部にアクティブ素子を備え、アクティブ素子を通じてマトリクス状に配置された画素に画像データを点順次または線順次に書込むことにより画像を一定期間保持して表示する液晶表示部と、この液晶表示部の表示タイミングに同期して間欠点灯する間欠点灯光源を有する液晶表示装置で、インターレース画像データを入力し、各画像データを2行毎を単位とするペア行に割り当て、奇数フィールドと偶数フィールドでは、それぞれの開始行を偶数行と奇数行に交互に変えたとともに、ひとつの画像を形成する各表示フィールドにおいて、液晶表示部への書込みを、概略の画像表示が可能なプリチャージデータを用いて全画素に間欠点灯光源の非点灯時に書込む第1の書込みと、第1の書込みを行った画素の少なくとも一部に補間データを追記して詳細な画像データを表示する第2の書込みに分割して表示し、フィールドの前半で用いた画像データを用い、極性のみを反転した第3の書込み及び第4の書込みを付加したというものである。

【 0 0 2 8 】

さらに、第1の書込みにおいては、2ペア行を同時選択して2ペア行の内の1ペア行の画像データを書込み、第2の書込みにおいては、1ペア行を同時選択して2ペア行毎の飛び越し走査により、残りの画像データを書込み、表示フィールドの後半に、フィールドの前半で用いた画像データを用い、極性のみを反転した第3の書込み及び第4の書込みを付加したというものである。

【 0 0 2 9 】

さらに、ひとつのサブフィールド内の書込み極性を同一とするともに、任意の行の選択期間内に次に選択される行の選択期間が重複しているというものである。

【 0 0 3 0 】

さらに、間欠点灯光源を第2の書込み終了後の所望のタイミングに点灯させたというものである。

【 0 0 3 1 】

さらに、書込み動作をしていない時の全ての該列配線の電位を一定としたというものである。

【0032】

さらに、書込み動作をしていない時の全ての該列配線の電位を各画素に電位を与えるために画素近傍に配置した共通電極の電位と同一としたというものである。

【0033】

さらに、液晶の表示モードがインプレーンスイッチングモードまたは液晶への電圧無印加時の表示が黒のノーマリブラックモードであるというものである。

【0034】

さらに、画素への書込み用該アクティブ素子が高移動度アクティブ素子であるというものである。

【0035】

さらに、高移動度アクティブ素子が多結晶薄膜トランジスタまたは単結晶シリコントランジスタであるというものである。

【0036】

さらに、光源装置が高速応答光源を用いているというものである。

【0037】

さらに、高速応答光源がLED(light Emitting Diode)を代表とする電流／光変換素子を用いた発光型光源、電界放出型電子源応用光源(FED:Field Emission Display)、プラズマ利用発光型光源、高速応答蛍光管のいずれか、あるいはこれらの組合わせであるというものである。

【0038】

さらに、アクティブ素子を通じてマトリクス状に配置された画素に画像データを点順次または線順次に書込むためのゲートドライバが、予め設定した複数行単位で、複数行の行配線をまとめて駆動する機能と、複数行毎の飛び越し操作により行配線を駆動する機能を兼備し、かつ、いずれか一方の機能を選択的に動作させる構成としたというものである。

【0039】

さらに、アクティブ素子を通じてマトリクス状に配置された画素に画像データを点順次または線順次に書込むためのゲートドライバを、シフトレジスタと、行配線を駆動するパターンを制御するパターン選択回路と、シフトレジスタの出力とパターン選択回路の出力信号との論理出力により複数の出力バッファの出力を制御するバッファ制御回路と、バッファ制御回路の出力により走査線の電圧を制御するバッファ回路により構成したというものである。

【0040】

さらに、所定のタイミングで点灯と消灯を繰り返す間欠点灯光源の点灯タイミングを、該第1の書込みの行移動速度にほぼ等しく制御したというものである。

【0041】

本出願の別の実施態様によれば、少なくとも一方が透明な一对の基板に挟持された液晶層と、これらの基板の一方に複数の行配線と複数の列配線を有し、複数の行配線と複数の列配線の交差部にアクティブ素子を備え、アクティブ素子を通じてマトリクス状に配置された画素に画像データを点順次または線順次に書込むことにより画像を一定期間保持して表示する液晶表示部と、この液晶表示部の表示タイミングに同期して間欠点灯する間欠点灯光源を有する液晶表示装置で、少なくとも、液晶表示部の表示タイミングに同期して点灯タイミングを個別に制御可能な複数の光源ブロックからなる間欠点灯光源と、外部の画像源から取り込んだ画像データを、取り込み速度以上に高速化して液晶表示部に書込む高速書込み回路を有して構成されているというものである。

【0042】

さらに、光源ブロックの数 p と、画像の取り込み速度に対する書込み速度の比 q のいずれも1よりも大であるというものである。

【0043】

さらに、光源ブロックの数 p と、画像の取り込み速度に対する書込み速度の比 q の積 $p \times q$ が3よりも大であるというものである。

【0044】

さらに、取り込み速度以上に高速化して液晶表示部に書込む高速書込み回路が、ひとつの画像を形成する各表示フレームにおいて、該液晶表示装置への書込み

を、概略の画像表示が可能なプリチャージデータを用いて全面素を高速、かつ、該間欠点灯光源の非点灯時に書込む第 1 の書込みと、第 1 の書込みの少なくとも一部の画素上に詳細な画像データを追記する第 2 の書込みに分割する回路であるというものである。

【 0 0 4 5 】

本出願の別の実施態様によれば、所定のタイミングで点灯と消灯を繰り返す間欠点灯光源と、間欠点灯光源の光の透過または反射を画像データに応じて制御し画像を表示する表示部を有する液晶表示装置で、ひとつの画像を形成する各表示フレームにおいて、該液晶表示装置への書込みを、4 つのサブフレームに分割し、隣り合う奇数行、偶数行をペアとして、あるフレームにおいて、第 1 のサブフレームにおいてはひとつの概ペア行共に奇数行の画像データを書込み、第 2 のサブフレームにおいては、概ペア行の偶数行にのみ偶数行の画像データを書込み、第 3 のサブフレームにおいては概ペア行の奇数行にのみ奇数行の画像データを書込み、第 4 のサブフレームにおいては概ペア行の偶数行のみに偶数行の画像データを書込み、次のフレームにおいて、第 1 のサブフレームにおいてはひとつの概ペア行共に偶数行の画像データを書込み、第 2 のサブフレームにおいては、概ペア行の奇数行にのみ奇数行の画像データを書込み、第 3 のサブフレームにおいては概ペア行の偶数行にのみ偶数行の画像データを書込み、第 4 のサブフレームにおいては概ペア行の奇数行のみに奇数行の画像データを書込むというものである。

【 0 0 4 6 】

さらに、画像データの極性が、第 1 のサブフレームと第 4 のサブフレームで同極性であり、第 2 のサブフレームと第 3 のサブフレームで同極性であり、第 1、第 4 のサブフレームの画像データの極性と、第 2、第 3 のサブフレームの画像データの極性が異極性であり、かつフレーム毎に各サブフレームで書込む画像データの極性を反転するというものである。

【 0 0 4 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図を用いて具体的に説明する。

【 0 0 4 8 】

(実施例 1)

本発明の第 1 の実施例を図 1 から図 7 により説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施例の一例を示す駆動シーケンス、図 2 に本実施例になる液晶表示装置の表示部の等価回路、図 3 に本実施例適用の有無と 2 種類の本実施例の特性を比較する特性図、図 4 に本実施例の全体構成を示すシステム構成図、図 5 に本システムの表示制御部の駆動シーケンス、図 6 に本実施例で用いたゲートドライバの回路構成、図 7 は本発明の第 1 の実施例変形例を示す駆動シーケンスを示す。これ以降の説明において、概略の画像表示が可能なプリチャージデータを用いて全画素を対象に高速に書込む駆動をデータプリチャージ駆動と称する。

【 0 0 4 9 】

本駆動方式は、データプリチャージ駆動により、画面上の場所に限らず全ての画素電極を、概略の画像情報に基づきやや低い解像度で高速に画像書込みすることにより、特に従来の間欠点灯光源を用いた書込み方式においては、光源の点灯タイミングと液晶の光学応答との時間的なずれが大きいことから、輝度の変動や、間欠点灯ゴーストの発生しやすい表示画面の上下端部を含む全表示領域において、輝度傾斜の発生の無いコントラスト比の高い画像表示を実現すると同時に、間欠点灯ゴーストによる動画質劣化を抑制した信頼性の高い表示を可能とするものである。表示画像の解像度については、解像度の低い概略の画像を第 1 の書込みにより書込むが、この時には光源は非点灯状態にあることから、解像度の低下は認識されず、第 2 の書込みにより精細度の高い表示が達成されてから光源を点灯状態に切替えることで、解像度の低下の無い高画質の動画表示を実現できる。また、静止面表示についても、動画像と全く同様の手順にしたがって表示されることから、動画と静止面の表示品質の差異のない表示を実現できる。

【 0 0 5 0 】

本実施例は、電圧無印加を含むしきい値以下の電圧を印加した時に黒表示となるノーマリブラックのインプレーンスイッチングモードに適用した例である。本実施例はインプレーンスイッチングモードを例に説明しているが、ノーマリホワイト、ノーマリブラックいずれかの表示モードを有する TN モード、VA モード

およびMVAモードあるいは投射液晶表示装置などのように、バックライトや投射光源などの照明光学系を用いる液晶表示装置に広く適用できる。

【0051】

図2の表示部の等価回路について説明する。基本構成は従来の液晶表示装置とほぼ同様で、マトリクス状に配置した行配線と列配線の各交点付近に画素電極への電圧書込みを制御する薄膜のトランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)からなるアクティブ素子であるTFT203を配置し、TFT203のゲート端子を行配線に、TFTのソース、ドレイン端子を列配線と画素電極に接続している。インプレーンスイッチングモードを用いていることから、共通配線209がTFT203を初めとするほかの回路要素と同一基板上に配置されるため、各共通配線を行毎に共通として行配線の長手方向(以下行方向と称す)に引き伸ばし端部で統合してオペアンプを用いた可変電源により共通配線電位 V_{com} を制御した。本実施例では共通配線を行方向に引き出したが、表示領域全体に各画素の開口部を除いたメッシュ状として低抵抗化することもできるし、列配線の長手方向(以下列方向と称す)に引き出して書込み時の共通配線に加わる負荷電流を抑制して書込みによる共通配線歪を低減することもできる。本実施例を初めとするインプレーンスイッチングモードにおける実施例の共通配線は、以上の構成の中から選択可能である。

【0052】

本実施例において、共通配線の電位 V_{com} を一定かつ、画素へ書込む電圧の極性を少なくとも列毎に反転させる列毎反転駆動方式をベースとして用いた。この駆動方式は共通配線に対する制約が少ないことと、最上行から最下行のゲート配線まで同一極性を書込むことから、行毎の極性反転による書込み不足が抑制され、高速の書込みを実現できる。しかし、駆動方式としては、特に制約するものは無く、本実施例で用いた列毎反転駆動方式のほかに、列毎反転駆動方式に行毎にも極性を反転させることを付加するドット反転駆動方式や、共通配線の電位を行毎またはフレーム毎に交流化してドレインドライバの出力電圧を低電圧化させるコモン反転駆動方式、このコモン反転駆動方式に上記列毎や行毎の反転駆動を組み合わせた駆動方式も用いることができる。走査用のゲートドライバ106は

、2行以上の複数行を同時に書込む機能および複数行毎の飛び越し走査の機能を有するゲートドライバを用いたが、通常の走査用のゲートドライバを用いても、一定の走査配線の選択時間までは、入力信号の工夫によりほぼ同様の使い方ができる。ドレインドライバ107は、全出力端子が隣接出力毎あるいはRGBの3色の出力毎に極性反転出力が可能なドライバを用いた。本例では列毎反転駆動方式を用いるため、出力電圧の最大振幅は13Vから15V程度のドライバが必要となるが、共通配線の交流化を取り入れた場合には、約7V程度に低電圧化できる。

【0053】

図6に本実施例で用いたゲートドライバの回路構成を示す。ゲートドライバとしての基本構成は従来のゲートドライバと同様で、ゲート入力データ232をインプットし、複数のフリップフロップ（以下FFと称する）221を多数段カスケード接続したシフトレジスタとその出力を受けてインピーダンス変換する出力回路225を基本構成とするが、予め設定した複数行単位で、ブロック毎に複数行をまとめて書込む機能と、複数行毎の飛び越し操作を所定のシーケンスに従って選択できることを特徴とする。本実施例のゲートドライバではひとつのFF 221の出力で4出力の出力回路225を制御しており、4出力が同時に駆動できる最大のブロック数となるが、同時制御できる出力数を増大させることにより、選択可能な同時制御の種類を増大させることができる。たとえば、本実施例では、パターン選択回路236の制御パターンとの組合せにより1ブロックを、1，2，4バッファ同時制御の中から選択可能である。同時に制御可能なバッファ数はパターン制御回路236の出力をシフトレジスタ226の制御クロック231（VgCLK）と同期させれば、4バッファ制御、制御クロック231の1クロック内に2種類のパターンを発生させれば2バッファ制御となる。ちなみに制御クロック231の1クロック内に、パターン選択回路を所定の4種類のパターンで駆動すると従来ゲートドライバと全く同様の動作を行うことができる。所望のパターンが予め決定している場合には、パターン選択回路236を所望のパターンを選択回路234により出力する順序回路として構成しても良いし、パターンデータ233として直接選択パターンを入力しても良く、いずれかの方法により

出力したパターン選択回路 2 3 6 の出力と、シフトレジスタ 2 2 6 の出力を入力したバッファ制御回路 2 2 3 による論理出力により出力バッファを制御することができる。また、液晶表示装置内の負荷を軽減する目的で、バッファ制御回路 2 2 3 を高抵抗状態の出力を有するスリーステートバッファ形式にしても良い。さらに、6 個のバッファをひとつの F F 2 2 1 で制御すれば、1, 2, 3, 6 バッファ同時制御の中から選択可能である。

【 0 0 5 4 】

通常の走査用のゲートドライバを用いて図 6 に示す本実施例ゲートドライバの機能を実現する方法について説明する。通常のゲートドライバは、ひとつの F F に対してひとつの出力バッファが対応する構成であることから、4 出力を同時に駆動するためには、ゲート選択信号を 4 行連続して入力し、高速に 4 つのクロック信号を入力して所望のゲート選択出力を得る。その後 1 行分のゲート選択時間だけドライバ出力を維持した後、同様に高速の 4 つのクロックを入力する。この走査の繰り返しにより所望のゲートドライバ出力を得ることができる。この時、ゲートドライバの動作速度の範囲内でクロックの入力速度を高速にするほど、無効なゲート出力時間を減少させることができる。

【 0 0 5 5 】

図 1 により本発明になる駆動シーケンスについて説明する。主な印加電圧とその応答波形に絞り表した任意の行を抽出して表示した 2 フレーム期間の駆動シーケンスで、前半の 1 フレームで白表示、後半の 1 フレームで黒表示に切替えて表示する場合を例に示している。実際の画像表示においては、さまざまな画像表示パターンの組合せが繰り返されて画像を表示する。印加電圧として、画像信号電圧 1 1 5 (V d a t a) , ゲートドライバ出力を印加する最上行のゲート配線電位 V g 1 から、最下行の行配線電位 V g n までの各行配線電位、および光源の制御信号 1 1 7 (L c t) を示し、応答波形としては、この駆動シーケンスにより得られる画素の透過率変化について最上行の R 1 と最下行の R n を示す。光源の制御信号 1 1 7 (L c t) は本実施例では H i g h レベルの電圧を印加した時に光源が一斉に点灯する構成とした。共通配線電極電位 V c o m は図示していないが、画像信号電圧 1 1 5 (V d a t a) の黒表示電位を画素へ電圧書込みする時

に発生する電圧シフトや、中間調や白色の画像データを書込むときに発生する電圧シフトを考慮した補正電圧を加えた電圧を印加することにより、液晶への直流成分の重畳を防止し残像や液晶材料の劣化を押さえて表示の信頼性を向上させている。

【0056】

1 フレームの中のシーケンスとしては、前半の画像データの書込み期間と、後半の画素における電圧保持期間と、この保持期間を中心とする光源の点灯期間に大別される。更に、画像データの書込み期間は、概略の画像を書込みデータ 1 により全画素に対して書込む第 1 の書込みと、書込みデータ 2 により少なくとも一部の画素を書換えて全表示画素に対して高精細な画像表示を実現させる第 2 の書込みに分割される。本実施例では光源の点灯期間を 1 フレームの期間の約 $1/2$ としているが、点灯期間が短くなると、液晶の応答時間は延長されて動画性能が向上する。1 フレーム期間に対する点灯期間、通常これを点灯デューティと呼んでいるが、この点灯デューティが短くなるほど輝度の低下をもたらすことから、十分な動画性能が得られるデューティの範囲の中では輝度の高い $1/2$ デューティを選択した。

【0057】

本実施例では、第 1 の書込みとして最も単純な構成とし、行配線の同時選択数を 2 行同時選択とした。これにより、通常の画像データ書込み時間の $1/2$ の時間で概略の画像データ書込みが終了することから、図 1 にも示すように、概略の画像データを書込む第 1 の書込みは $1/4$ フレームの時間で終了する。第 1 の書込みに用いる概略の画像データとしては奇数行の画像データを用いて 2 行ずつ同時に選択して書込み、第 2 の書込みに用いる画像データとして偶数行の画像データを偶数行に追記した。最上行と最下行の書込み時間差は、約 8.3 ms から約 4.2 ms に短縮され、最下行においても画素への電圧書込みから光源点灯までの液晶応答時間を 0 ms から約 4.2 ms まで大幅に増大させることができた。電圧の最大振幅について、印加電圧のバンド幅で表示しているが、実際には、画像データに応じた電圧振幅の正極性画像データ V_{d+} 、負極性画像データ V_{d-} が印加される。本実施例では、書込みの極性例をハッチングにより示し、概略の

画像を書込む第1の書込みを正極性で書込み、補間画像データを追記する第2の書込みを負極性で書込んだ。先に説明したように、本実施例は列毎反転駆動をベースとしているため、隣接する列配線、あるいは隣接するカラードット上の列配線では、逆極性の電圧を印加することになる。従って、第2の書込みにより、行方向にも極性の異なるデータを書込んだことにより、フリッカを殆どの表示パターンにおいて認識されにくいドット反転駆動を実現することができた。実際の表示においてもフリッカの発生は観察されなかった。また、第1の書込みおよび第2の書込みそれぞれの中では、同一極性で電圧を書込むため、従来の構成のごとく書込み時に行毎に極性反転する場合に比較し、書込みの電圧差を大幅に低減できることから、高速書込みが可能となり、第1書込み、第2書込みいずれも、それぞれ1/4フレーム以下の時間で十分な書込みを行うことができた。

【0058】

図7は本発明の第1の実施例変形例を示す駆動シーケンスを示す。基本構成は図1の本実施例と全く同様であるが、概略の画像を書込む第1の書込みにおいて、3行同時に選択することにより、従来例の3倍の1/6フレームの時間で概略の高速画像書込みを実現できる。本実施例では、最上行と最下行の書込み時間の差は約2.8msに短縮することができた。また、第2の画像書込みは3行おきの飛び越し走査を1行ずつシフトさせて2回繰り返すことにより実行した。本実施例では、3行同時選択により第1の書込みを構成したため、行方向の反転駆動を取り入れる場合には、1行と2行の異なる極性書込みの組み合わせにより極性反転することになる。本実施例では行方向の反転駆動は取り入れず、列毎反転駆動によりフリッカを防止した。更に、フリッカを抑制する手段として、照明を点灯させて画像を表示する保持期間は、全ての回路動作を停止させて一定電位とした。これにより、配線と画素との容量性の結合に起因するクロストークを完全に排除することができた。従来の液晶表示装置において、内部を塗りつぶした四角形を表示すると縦方向に縦スミアと呼ばれるクロストークが発生する場合があります、これを抑制するために、行毎、あるいは画素毎の反転駆動が多く用いられていたが、本実施例では、これら行単位の反転駆動を不要にできた。本実施例の保持期間の共通電極電位 V_{com} とドレインドライバの出力電圧 V_d をほぼ等しい電

圧に設定した。全ての回路動作を停止させて一定電位とすることにより、縦スミアは完全に抑制できるが、正極性書込み時の列配線電位と保持期間の列配線電位の電位差に起因する電圧が、保持期間において画素電位に重畳される。この電圧は表示画像のパターンに拠らないため縦スミアにはならないが、画素の液晶への印加電圧が変化する。この場合、黒書込み電圧が変動するとコントラスト比の低下につながることから、本実施例では、黒表示に影響の出ないように、保持期間の共通電極電位 V_{com} とドレインドライバの出力電圧 V_d をほぼ等しい電圧に設定した。

【 0 0 5 9 】

本実施例では、画素への電圧書込みを確実にするため、高移動度の低温ポリシリ TFT を画素内の電圧書込み用 TFT として用いた。通常のアモルファスシリコンによる TFT の場合、画素への書込み時間として配線の負荷容量と配線抵抗の積になる充電時定数 TFT の書込み遅れを含めて $5 \mu s$ から $8 \mu s$ が必要であるが、低温ポリシリ TFT を用いることにより、配線の時定数による充電時定数だけを考えれば良く、 $3 \mu s$ 程度の遅延に短縮可能である。この場合、書込みデューティを $1/2$ フレームあるいは、 $1/4$ フレームに短縮しても良好な書込み特性を実現できる。

【 0 0 6 0 】

投射型の液晶表示装置に用いられている単結晶シリコンをベースとした反射型液晶表示装置または、半導体基板の一部を化学的に除去して透明導電膜を付与した透過型液晶表示装置を用いた場合には、電圧書込み用のアクティブ素子の駆動能力が高いだけでなく、表示部配線の長さや交叉部の負荷が軽いことから更に書込み時定数が小さく上下の書込み時間差の少ない表示装置を実現することができる。

【 0 0 6 1 】

図 3 に本実施例による特性を従来例と比較して示す。図 3 の特性図の縦軸、横軸の構成は図 1 4 (b) に示した従来の表示装置の特性図と同様である。縦方向の輝度分布を示す特性曲線 3 0 3 は従来の表示装置を、特性曲線 3 0 4 は本実施例の内、2 行同時選択の特性曲線を、特性曲線 3 0 5 は本実施例の内、3 行同時

選択の特性曲線を示す。図 3 から明らかなように、画面中央はデータプリチャージ駆動の有無にほとんど影響されないが、画面の上下方向に向かうに従いデータプリチャージ駆動が無い場合には、応答が遅いことによる輝度の低下が懸念される。しかし、本実施例の特性曲線 3 0 4 および 3 0 5 では輝度の低下が殆ど見られず、良好な均一表示を達成した。

【 0 0 6 2 】

本実施例において、光源として高速のオンオフ動作が可能な LED アレイを用いた、LED のオンオフ動作はいずれも 1 ミリ秒以下の応答性能を有することから、光源制御信号 1 1 7 (L c t) とほぼ等しい点灯時間を実現できる。これにより、コントラスト性能への影響の大きい黒から白への表示の変化が開始する前に光源をオフ状態とすることが可能で、次フレームの表示状態によるコントラストの低下を防止できる。一方、自フレームの表示変化については、本発明により、フレームの開始時にデータプリチャージ駆動により全画面に概略の画像書込みが高速に行われることから、コントラストと輝度の均一性が最大と成る表示を実現できる。本実施例においては、十分な高速応答性を有し、かつ、入手しやすい LED アレイを光源として用いたが、高速応答性を有するいかなる光源も使用可能である。

【 0 0 6 3 】

図 4 に本実施例の表示装置としてのシステム構成を示す。更に、図 5 にはこのシステムのメモリコントロールを中心としたシーケンスを示す。システム構成および駆動シーケンスは、図 1 4 から図 1 6 に示した従来のシステム構成とほぼ同様であるが、データプリチャージ駆動を実現するために、ゲートドライバ 1 0 6 の構成を、予め設定した複数行単位で、ブロック毎に複数行をまとめて書込む機能と、複数行毎の飛び越し操作を所定のシーケンスに従って選択できることを特徴とする。

【 0 0 6 4 】

図 4 に示すシステム構成について詳細に説明する。デジタル TV のチューナー部や、動画像を記録再生するデジタル記録／再生ディスク装置等の画像源 1 0 1 から出力された画像データ 1 1 2 とタイミング信号 1 1 6 を、本発明に成る液晶

表示装置の信号分配回路 1 1 3 とタイミング制御回路 1 0 4 に入力する。信号分配回路 1 1 3 により 2 フレーム分の画像メモリ 1 0 3 (画像メモリ A ; 1 0 3 A および画像メモリ B ; 1 0 3 B) のいずれかに画像データ 1 1 2 をフレーム単位で分配して記録させる。画像メモリ 1 0 3 A および 1 0 3 B は、交代バッファ形式で動作させ、必要時に選択回路 1 1 4 によりいずれかの画像メモリが選択され、書込み時の 2 倍の読み出し速度で読み出すことにより、液晶表示部中のドライバ 1 0 7 へのデータ転送を 1 / 2 フレームで完成させることができる。画像メモリ 1 0 3 の具体的な構成として、本実施例ではアドレス信号発生回路付のフレームメモリ構成とした。この画像メモリ 1 0 3 にはタイミング制御回路 1 0 4 からリード／ライトの制御信号と、図示していないアドレス回路の制御信号などから成るメモリ制御信号 1 2 0 が入力され、これらのメモリ制御信号 1 2 0 により画像データ 1 1 2 のリード／ライトを本実施例の仕様に合わせて制御する。画像メモリ 1 0 3 の構成としてはこの他に、それぞれのフレームに対して、偶数行、奇数行の画像データ 1 1 2 を扱う先読み先出し形式の F I F O (First In First Out) メモリを用いても、全く同様の機能を複雑なアドレス回路を用いることなく実現できる。このほか液晶表示部は間欠点灯光源 1 0 8 を備え、この点滅を制御する光源の制御信号 1 1 7 (L c t) がタイミング制御回路 1 0 4 から入力される。また、ゲートドライバ 1 0 6 を制御するゲート制御信号 1 1 9 もタイミング制御回路 1 0 4 から出力する。

【 0 0 6 5 】

図 5 に示す駆動シーケンスについて図 4 と図 5 を用いて詳細に説明する。基本的な駆動シーケンスは図 1 4 から図 1 6 に示す従来の間欠点灯光源を用いる液晶表示装置とほぼ同様で、1 フレームよりも短い期間に画像データを高速に書込み、液晶がある程度応答したタイミングで光源を点灯させるものである。従来の間欠点灯光源を用いる液晶表示装置との違いは、表示画面全体の画像データを最上行から 1 行ずつ書込む線順次走査に替えて、概略の画像データを高速に書込む複数行同時書込みシーケンスと、その後に概略の画像データを補間する画像データを追記して書込む飛び越し走査シーケンスを追加したことにある。複数行同時書込みシーケンスに用いる画像データとして書込みデータ 1 を、飛び越し走査シー

ケンスに用いるデータとして書込みデータ 2 を画像メモリ 1 0 3 から読み出すアドレス発生回路を、画像メモリ 1 0 3 の中に設けている。本実施例の場合には、概略の画像データ、すなわち書込みデータ 1 として、奇数行の画像データを用い、補間する画像データ、すなわち書込みデータ 2 として偶数行の画像データを用いているので、アドレス発生回路の最下位ビットを選択信号として、アドレス発生用カウンタの外部から与えることによりこの読み出し回路を実現できる。概略の画像データを書込むための書込みデータ 1 としては奇数行のデータでも偶数行のデータでも良い。

【 0 0 6 6 】

駆動シーケンスにしたがって図 5 の画像メモリ A の動作を中心に説明する。画像信号 1 1 1 から入力した 1 フレーム単位の画像データ 1 1 2 を、信号分配回路 1 1 3 とこれの制御信号であるリードライト信号 6 0 1 により画像メモリ 1 0 3 A に分配し、リードライト信号 6 0 4 により、画像メモリ 1 0 3 A をライトモード、画像メモリ 1 0 3 B をリードモードに設定する。図 5 の左側のフレームで、画像メモリ A に画像データが記憶され、次のフレームにおいて、画像メモリ A ;

1 0 3 A をリードライト信号 6 0 1 によりリードモードに設定し、記憶された画像データ 6 0 2 A を、ドレインドライバ 1 0 7 に転送する。この時、画像メモリ A ; 1 0 3 A からの読み出しクロック 6 0 3 A を図示していないアドレス発生回路に入力し、最初に奇数列の画像データを画像メモリ A から、読み出して書込みデータ 1 とし、ドレインドライバ 1 0 7 に入力する。続いて、アドレス発生回路の設定を変更して、偶数行の画像データを画像メモリ A から読み出して、ドレインドライバ 1 0 7 に入力する。このとき、ゲートドライバ 1 0 6 からは、ドレインドライバ 1 0 7 の出力タイミングに同期してゲート制御信号 1 1 9 を入力する。これら一連のシーケンスにより液晶表示部への電圧書込みを実行する。光源はすべての画素への概略の電圧書込みが終了し、所定の応答時間が経過した後に光源制御信号 1 1 7 により点灯させる。本実施例では、書込みデータ 2 の書込んだ後に、光源を点灯させたが、次フレームにおける液晶の応答遅れを考慮し、書込みデータ 2 を書込んでから所定の時間（例えば 2 ～ 3 m s 程度）経過した後に光源を点灯し、次フレームの書込み開始から土曜に所定の時間が経過した後に消灯

させることにより、最も輝度が高くしかもゴーストフリーな表示条件が得られた。以上により1フレームの画像書込みおよび点灯シーケンスが終了し、これを繰り返すことにより表示動作を継続させることができる。

【0067】

本実施例の変形例である概略の画像データ書込みを3行同時書込みにより実施する場合には、画像メモリ103への記憶を行う時に、予め画像メモリ103のメモリ領域を書込みデータ1と書込みデータ2で分離して記憶した。詳細には、信号分配回路113に3値カウンタを設け、入力画像データ数をカウントし3値カウンタがクリアされたときのみ、書込みデータ1のメモリ領域に記憶し、残りを書込みデータ2のメモリ領域に記憶した。これにより読み出し時には、メモリの領域を指定する信号あるいはメモリのフラグを立てることにより、アドレス発生回路により読み出しアドレスを単純増加させるだけで所望の読み出しデータをドレインドライバに送ることができる。

【0068】

以上、本実施例により、2行同時選択あるいは3行同時選択による高速の概略画像データ書込みと、これに続く詳細画像データの追記に、光源の間欠点灯を組み合わせることができることにより、動画表示における間欠点灯ゴーストを防止すると同時に、輝度傾斜の無い良好な表示を実現できる。

【0069】

(実施例2)

本発明の第2の実施例を図8および図9の駆動シーケンスにより説明する。

【0070】

本実施例は、第1の書込みにおいて、概略の画像を書込む高速のデータプリチャージ駆動を実現するため、隣接する複数行に同時選択期間を設けるオーバーラップ駆動を用いたことと、第2の書込みにおいて、第1の書込みの上に全画素を対象に追記したことを特徴とする。本実施例はノーマリブラックのインプレーンスイッチングモードを用いるとともに、アクティブマトリクスの液晶表示部の構成やゲートドライバやドレインドライバなどの基本的な構成については、本発明の第1の実施例と同様としたものである。

【 0 0 7 1 】

以下、図 8 について詳細に説明する。第 1 の書込みについては、ゲート選択期間を延長して確実な書込みを実現するため、ゲート選択期間にオーバーラップ期間を設けた。すなわち、画像情報に応じたドレイン電圧の切り替え期間よりも各走査配線のゲート選択期間を長く設定した。このドレイン電圧は画面上の全画素の画像情報に相当する電圧を高速に印加しても良いが、少ない時間差で概略の画像情報を書込むことができればよいので、数行毎に概略の画像データを選択して書込むドレイン電圧を切換えても良い。図 8 は第 1 の実施例と同様に、2 フレーム分の駆動シーケンスを示し、左側のフレームにおいては白画像を右側のフレームにおいては黒画像を表示している場合を説明する。画像信号電圧 1 1 5

(V d a t a) においてハッチングは、任意の列配線における実際の書込み極性を示しており、白データの内、第 1 の書込みは正極性で書込み、第 2 の書込みを 2 つのサブフレームに分割して、全ての画像を追記した。この時、概略の画像データを書込むための書込みデータ 1 の書込みにおいて、第 1 の書込みにオーバーラップ駆動を用いたことにより、十分なゲート選択期間が得られることから、第 2 の書込みの 1 / 4 の時間で高速に書込むことができた。第 2 の書込みにおける 2 つのサブフレームの内、第 1 のサブフレームは第 1 の書込みと逆の負極性、第 2 のサブフレームは光源の点灯タイミングに近いことから第 1 の書込みと同極性の正極性とすることにより書込みの負担を軽減するとともに、書込み誤差を大幅に低減した。また、第 1 の書込みで用いる概略の画像データとしては、第 2 の書込みにおける 1 番目のサブフレームデータを用いることにより、第 1 の書込みにおける書込み不足と隣接行間のオーバーラップ駆動によるクロストークを解消し、第 2 の書込み誤差を大幅に低減することができた。第 2 の書込みにおける 2 番目のサブフレームの書込みについては、極性反転により多少の未書込み状態の電圧が発生することが考えられるが、未書込み電圧は前のフレームの書込みデータから推定可能で、信号処理による補正が可能であり、本実施例においても、前フレームの、画像信号電圧 1 1 5 (V d a t a) を基に電圧を補正した。

【 0 0 7 2 】

図 9 により本実施例の変形例を説明する。第 1 の書込みについては、図 8 の本

実施例と全く同様で、隣接する複数行に同時選択期間を設けるオーバーラップ駆動を用いているので以後の説明では省略する。第2の書込みについては、サブフレームを設けず最上行から最下行に向かって1行毎に駆動する方式を用いた。最上行から最下行まで連続して書込むことにより、隣接する行間の書込み特性差を、従来の駆動方式と同等レベルにすることが可能となり、より均一な表示を実現できる。電圧書込みの極性については、書込み性能の点から列毎反転駆動をベースとし、列毎に極性を反転した。行方向については、例えば低温ポリシリコンを画素用のアクティブ素子として用いることにより、高速の画素電圧書込みによる行毎に極性を反転させる行反転駆動を組み合わせたドット反転駆動も可能である。本実施例では、列毎反転駆動のみの構成としたが、特に列方向のクロストークは見られず、表示状態は良好であった。

【0073】

オーバーラップ駆動の効果について、図11を用いて詳細に説明する。まず、複数行を選択することにより、行配線201に接続された容量性の負荷と配線抵抗により発生する充電遅れの影響を大幅に低減することができる。本実施例における配線抵抗はおよそ3キロオーム、配線容量はおよそ400ピコファラッドであるから、充電時定数 τ は $\tau = 1.2$ マイクロ秒であるが、通常十分な書込み特性を得るには、この4～8倍程度の選択時間が必要とされる。一方、第1の書込み期間の選択時間は、オーバーラップ駆動を使わない場合、約7マイクロ秒であることから、オーバーラップ駆動が有効に作用する。次に書込み負荷の低減について説明する。フレーム反転や列毎反転駆動を用いた場合、あるフレーム中は同じ列に属する画素に書込まれる画像データは同極性となるため、一つ前に選択される行の選択期間を重ねることによって、一つ前あるいは更に前の数行に渡って選択される行の画像データにより、そのフレームで書込まれる極性をあらかじめ印加しておく事ができるため、画像データの書込みを容易にすることができる。図11は、一例として、ある列における2つの行の画素に着目しており、この列に正極性の画像データが書込まれるフレームとする。まず、上側の画素について見てみると、選択期間以前においては、前のフレームの画像データが保持されているので共通電極204の電位 V_{com} に対して負極性の電位が画素電極 V_{sa}

210aに保持されている。選択期間となり印加電圧401Vgaが高電位となると、TFT203がオン状態となり、列配線202の正極性の電位が画素電極210aに与えられ、選択期間の前半2分の1で共通電極204に対して正極性に充電される。選択期間の後半2分の1では表示に寄与する画像データが正極性で書込まれており、選択期間の終了時に行配線電位Vgbが低電位となり、画素電極Vs210aには共通電極204に対して選択期間の後半2分の1で書込まれた正極性の電位が保持される。下側の画素について見てみると、選択期間以前においては、前のフレームの画像データが保持されているので共通電極204の電位Vcomに対して負極性の電位が画素電極Vsbに保持されている。選択期間となり行配線電位Vgbが高電位となると、TFT203がオン状態となり、列配線202の正極性の電位が画素電極210aに与えられ、選択期間の前半2分の1で共通電極204に対して正極性に充電される。この時の画素電極210bに与えられる正極性の電位は、上側の画素の選択期間の後半2分の1に与えられる電位である。選択期間の後半2分の1では表示に寄与する画像データが正極性で書込まれており、選択期間の終了時に行配線電位Vgbが低電位となり、画素電極210bには共通電極204に対して選択期間の後半2分の1で書込まれた正極性の電位が保持される。このようにある行の選択期間に一つ前に選択される行の選択期間の半分を重ねることにより、一つ前の行に書込まれる画像データで、前のフレームの逆極性の保持電位を、現フレームの極性にあらかじめ充電することができ、選択期間の後半2分の1で表示に寄与する画像データを書込み易くする効果がある。

【0074】

本実施例によれば、高速の概略画像データを書込む第1の書込みにおいて、近隣の複数行を同極性かつオーバーラップさせて書込むことにより、書込み時間を大幅に短縮することができる。これにより、表示部の上下行間の書込みや応答時間を短縮し、動画表示における間欠点灯ゴーストおよび上下の輝度傾斜の少ない液晶表示装置を実現できる。また、追記する第2の書込みを全ての画像データとすることにより、書込み不足や、書込み条件の不一致による画像表示むらの無い高画質の液晶表示装置を実現できる。

【 0 0 7 5 】

(実施例 3)

本発明の第 2 の実施例を図 1 0 により説明する。本実施例は本発明の第 1 の実施例と同様にノーマリブラックのインプレーンスイッチングモードに適用した例であるが、特に、表示モードを限定するものではなく、放送用画像データや蓄積型の動画像データに一般的に用いられている奇数行と偶数行の画像をフィールド毎に表示するインターレース駆動に好適で、かつ、画像の精細度を高く保つ表示駆動方式および表示装置を提供するものである。図 1 0 は本実施例の主要部を示す駆動シーケンスである。基本的な駆動シーケンスは第 1 の実施例と同様であるが、インターレースデータに対応して画像データの液晶表示装置への伝送方法と、これに応じたパネルの駆動方法が異なる。

【 0 0 7 6 】

インターレース駆動仕様に基づいて構成されるディスプレイ用画像データは、奇数行の画像データから成る奇数フィールドと、偶数行の画像データから成る偶数フィールドから構成される。これらのインターレース画像データを液晶ディスプレイを始めとするノンインターレース駆動型のディスプレイに適用する場合、2 行ずつ同じデータを表示する 2 行同時駆動法が多く用いられる。ここで、ノンインターレース型の表示装置とは、奇数行と偶数行の双方の画像データを同一フレームに展開して表示する方式である。この場合、2 行同時駆動により 1 フィールドの画像データを 1 フレームの画像データに変換したことに相当する。2 行同時駆動法を用いた表示装置では、奇数フレームと偶数フレームで選択する行の組み合わせを元の画像データの行情報に基づいて変えることにより、実効的な解像度を示すケルファクタを考慮しても全行数の約 7 0 % の精細度の表示が可能とされている。例えば、1 0 8 0 行構成の液晶表示装置に、1 0 8 0 行のインターレース画像を入力し、2 行同時駆動とフレーム毎に選択行の組合せを変える駆動方式を採用することで、7 5 6 行以上の画像精細度が得られることから、現行の商業放送におけるの最上級の高精細画像を実現できる。

【 0 0 7 7 】

本実施例はフレーム内交流駆動を基本とし、フレーム内で同一の画像データに

より正負両極性を等しい時間印加することで液晶の交流化を完結することを特徴とする。このため本実施例では、いかなる動画像においても、直流成分が液晶に重畳されることが無く、画像処理などの工夫をせずに残像や焼き付き現象を防止することができる。

【0078】

以下、図10により詳細に説明する。基本構成および基本的な駆動方式は第1の実施例と同様であるが、1フレームにおいて、第1の書込みを1回と第2の書込みを3回設け、それぞれの書込み極性をフレーム内で反転させることにより、フレーム内交流を実現している。図10は第1の実施例と同様に、2フレーム分の駆動シーケンスを示し、左側のフレームにおいては白画像を右側のフレームにおいては黒画像を表示している場合を説明している。

【0079】

概略の画像データを書込む第1の書込みは、元々の画像データがインターレースデータであることによる2行同時駆動に加えて、高速に概略画像を書くためにさらに倍の4行同時駆動とした。画像信号電圧115(Vdata)の左側のフレームに示すように、同時書込みの4行のうちの前半の2行用のデータを用いて正極性で書込んだ。第1の書込みに続く第2の書込みは、4行のうちの前半の2行用の画像データと後半の2行用画像データの双方を用い、3回の第2の書込みの内、1回目は後半の2行用の画像データを用いた負極性書込み、3回目は後半の2行用の画像データを用いた正極性書込み、2回目の書込みは前半の2行の画像データを用いた負極性書込みとした。ここで、画像信号電圧115(Vdata)のハッチングは任意の列配線における書込み極性を示している。

【0080】

本実施例では、書込み速度を従来と同様の書込み負荷条件においても、同時選択行数を4行同時選択とすることができるため、4倍の高速書込みが可能である。これにより、図10に示すように、概略の画像書込みである第1の書込みを1/8フレームまで短縮可能である。さらに、第2の書込みも同様に1/8フレームで終了するため、光源点灯までの間に十分な応答時間を確保することができる。さらに、第2の書込みの内、フレーム内交流を達成させるために実施する後半

の2回の第2の書込みは、前半の第1，第2の書込みと全く同一の画像データを書込むため、フリッカ、焼きつきが発生する恐れが無い。

【0081】

次の右側のフレームにおいてもほぼ同様のシーケンスにより、画像信号電圧115を書込むが、解像度を向上させるため、インターレース画像データの奇数行画像データと偶数行データの違いを検出して、前フレームとの上下関係を判定して、上下いずれかの方向に、1行シフトした行から書込み開始する。これにより、インターレース画像の持つ解像度をほぼ再現することができる。

【0082】

以上、本実施例に拠れば、インターレース画像データの特徴を生かした高速画像データが書込みが実現できることから、画像の上下の書込み時間差が殆ど無く、間欠点灯ゴーストや、焼きつきの無い動画表示を実現できる。さらに、フレーム毎にインターレース画像の偶数行，奇数行を識別した画像書込みを実施することにより、高精細な動画表示を実現できる。

【0083】

(実施例4)

本発明の実施例4について図12および図13を用いて詳細に説明する。

【0084】

本実施例は、光源を間欠点灯させて画像を可視化する液晶表示装置において、液晶の光学応答がもたらす輝度傾斜や間欠点灯ゴーストを完全に防止し、動画の視認性を著しく向上させる表示方法を提供するものである。

【0085】

図12は本実施例の液晶表示装置のシステム構成の一例を示したものである。本実施例は、本発明の第1の実施例と、光源の構成および制御を除いて全く同一の構成とした。本実施例の光源108は複数の光源ブロック109aから109dを液晶表示部の直下に配置し、液晶の表示タイミングに同期して、光源制御信号117aから117dにより光源ブロック109aから109dの点灯を液晶表示部の最上行から最下行ヘスクロールするように制御することを特徴としている。すなわち、液晶が十分応答した領域に対応して点灯領域が移動する構成として

いる。従来の構成にも光源の点灯領域を光源ブロック単位に移動させる方式は開示されているが、光源ブロックの数が少なくなるに従いブロック状の表示むらが認識されることがあった。本実施例はこの課題を解決するものである。図12において光源ブロックを1本のランプで記述しているが、光源ブロックを構成するランプの数は1本に限定するものではなく、ブロック状あるいは帯状の光源が移動する構成であれば良く、線状の光源に限らずLEDのような点状光源をアレイ状に配置した光源ブロックや導光路を光スイッチにより制御して光源ブロックを移動する方式の光源ブロックでもよい。

【0086】

図13は本実施例における駆動シーケンスを示したものである。本実施例では、毎フレーム全画面白表示を行った場合を考える。まず、本実施例における表示方式の駆動シーケンスについて説明する。

【0087】

ゲートドライバの出力電圧 V_{g1} から V_{gn} および画像信号電圧115 (V_{data})は、本発明の第1の実施例と同様であるが、光源制御信号117aから117d(ここでは117bおよび117cは省略している)により光源ブロック109aから109dの点灯タイミングに画像データによる画素への電圧に書込みに同期して時間差を設けたことが特徴である。この時間差を設けることにより、最上行と最下行の画素の透過率特性302aと302dに、ハッチングで示した光源の点灯状態を考慮した透過特性に見られるように、液晶表示部全体に輝度傾斜の無い動画性能に優れた表示を実現できる。また、光源をスクロールさせて点灯する場合に課題であったブロックむらについても、本実施例の概略画像データによる高速書込みにより書込みの高速化係数 $q=8$ となり、たとえ、光源ブロックを上下2箇所($p=2$)のみに配置した場合でも $p \times q=16$ で16ブロック分割時と同等のブロックむら除去効果が得られた。

【0088】

本実施例では、画像データの書込み期間において、概略の画像を書込みデータ1により全画素に対して書込む第1の書込みと、書込みデータ2により少なくとも一部の画素を書換えて全表示画素に対して詳細な画像表示を実現させる第2の

書込みに分割して、概略の画像書込みによる高速応答化を図っているが、1フレームよりも短い期間に画像データを高速に書込み、この書込みシーケンスに同期して液晶がある程度応答したタイミングで点灯させる光源ブロックをスクロール点灯させれば、所望の効果が得られる。従って、第1、第2の書込みに分割して高速書込みすることにより、顕著な効果が得られるが、必ずしも第1、第2の書込みに分割する必要はなく、低温ポリシリコンを用いたアクティブ素子や、液晶表示部周辺に高速の駆動回路を配置して高速に画像データを書込むことでも十分な効果が得られることは言うまでも無い。

【0089】

本実施例によれば、スクロール光源と高速画像書込みの組合せにより、多数のブロック光源と同等のブロックむら除去効果があるため、ブロックむらやぼやけの少ない動画を表示する液晶表示装置を得ることができる。

【0090】

(実施例5)

本発明の実施例5について図17を用いて詳細に説明する。

【0091】

本実施例は、光源を間欠点灯させて画像を可視化する液晶表示装置において、書込みデューティを小さくすることにより間欠点灯ゴーストを抑制するとともに、動画像表示の際に液晶に直流電圧がかかることを防止する駆動方式を提供する。一般に液晶表示装置の駆動方法は、少なくとも1フレーム毎に液晶に印加する電圧の極性を反転させている。静止画像の場合には、あるフレームとその次のフレームに液晶に印加する電圧の大きさは同じであり、極性が反転している。よって2フレームで液晶駆動電圧の交流化が完結し実効的な直流成分は0となる。しかしながら動画像の場合は、あるフレームとその次のフレームに液晶に印加する電圧の大きさは異なるため、極性を反転させても交流化が完結せず、直流成分が残ってしまう。液晶に直流電圧がかかると、特性が劣化することが知られており、動画像を表示した際でも液晶に直流電圧がかからないことが望ましい。

【0092】

図17は本実施例で用いる駆動方式の駆動シーケンスを示した図である。本図

では、ある奇数列に着目した時のゲート電位、ドレイン電位、コモン電位及び第1行の画素電極電位701を2フレーム期間示してある。本実施例で用いる駆動方式は、1フレーム中に4つのサブフィールドSF1, SF2, SF3, SF4に分割されている。まず奇数フレームでは、第1サブフィールドSF1においては、2行ずつをペアとして、奇数行の画像データをプリチャージデータとして2行同時に正極性で書込んでいく2行同時選択走査を行っている。第2サブフィールドSF2では、偶数行の画像データをオーバーライトデータとして対応する偶数行の画素に負極性で書込んでいく偶数行選択走査を行っている。第3サブフィールドSF3では、奇数行の画像データをオーバーライトデータとして対応する奇数行に負極性で書込んでいく奇数行選択走査を行っている。第4サブフィールドSF4では、偶数行の画像データをオーバーライトデータとして偶数行に正極性で書込んでいく偶数行選択走査を行っている。次に偶数フレームでは、第1サブフィールドSF1においては、2行ずつをペアとして、偶数行の画像データをプリチャージデータとして2行同時に負極性で書込んでいく2行同時選択走査を行っている。第2サブフィールドSF2では、奇数行の画像データをオーバーライトデータとして対応する奇数行の画素に正極性で書込んでいく奇数行選択走査を行っている。第3サブフィールドSF3では、偶数行の画像データをオーバーライトデータとして対応する偶数行に正極性で書込んでいく偶数行選択走査を行っている。第4サブフィールドSF4では、奇数行の画像データをオーバーライトデータとして奇数行に負極性で書込んでいく奇数行選択走査を行っている。偶数列については上記と同様のことを極性を反転させて行っている。ここで液晶に印加される電圧の極性について考える。上記のような駆動方式を行うと、第1行の画素の画素電極電位701は図17中に示すようになる。まず奇数フレームにおいて、第1行の画素の画素電極電位701は第1フィールドと第2フィールドで正極性となり、第3フィールドと第4フィールドでは負極性となっている。第1フィールドと第2フィールドの正極性の電位は、第1フィールドで書込まれた第1行の画像データであり、第3フィールドと第4フィールドの負極性電位は、第3フィールドで書込まれた第1行の画像データである。つまり第1行の液晶には奇数フレームにおいて、同じ大きさの電圧がフレームの前半と後半で極性が反

転しており、1フレームで交流化が完結している。偶数フレームにおいては、第1行の画素の画素電極電位701は、第1サブフィールドでは負極性、第2フィールド及び第3フィールドでは正極性、第4フィールドでは負極性となっている。第1フィールドの負極性電位は、第1フィールドで書込まれた第2行の画像データであり、第2フィールドと第3フィールドの正極性電位は、第2フィールドで書込まれた第1行の画像データであり、第4フィールドの負極性電位は、第4フィールドで書込まれた第1行の画像データである。つまり第1行の液晶には、第1フィールド及び第4フィールドで負極性の電圧が印加され、第2フィールド及び第3フィールドで正極性の電圧が印加されている。よって第1行の画像データと第2行の画像データが同じであれば、1フレーム内で交流化が完結している。第1行と第2行の画像データが異なる場合は直流電圧がかかることになるが、テレビ信号のようなインターレース信号では、その差は小さいことが多く、奇数フレームでは必ず交流化が完結するので、液晶にはほとんど直流電圧がかからない。以上のように、本駆動方式では、第1サブフィールドにおいて書込み 듀ーティを $1/4$ としたため、画面上下方向において液晶が応答を開始する時間差が小さいため、間欠点灯ゴーストを抑制することが可能であり、且つ動画像を表示しても液晶への直流電圧印加を大幅に軽減することができる。

【0093】

これらの実施例により以下の効果がある。

【0094】

高速に概略の画像データを書込むプリチャージデータ書込みと、これに続くオーバーライトデータ書込みをして詳細な画像を表示するとともに、光源の間欠点灯を組み合わせることにより、動画表示における間欠点灯ゴーストを防止する動画表示性能に優れる液晶表示装置を提供できる。

【0095】

さらに、動画像表示に広く用いられているインターレース駆動と、間欠点灯光源により照明される液晶表示装置の組合せにおいて、1フレーム間欠流駆動と4行同時駆動を組み合わせることにより、動画像の種類によらずフリッカの発生の無い液晶表示装置を提供できる。

【 0 0 9 6 】

スクロール光源と高速画像書込みの組合せにより、多数のブロック光源と同等のブロックむら除去効果があるため、ブロックむらやぼやけの少ない動画を表示する液晶表示装置を得ることができる。

【 0 0 9 7 】

【発明の効果】

本発明によれば、上下の輝度傾斜や動画像表示における間欠点灯ゴーストの発生を抑制することが可能な動画表示性能に優れる液晶表示装置を提供する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例 1 における液晶表示部の駆動シーケンスである。

【図 2】

本発明の実施例 1 における液晶表示装置の等価回路図である。

【図 3】

本発明の実施例 1 における効果を示す図である。

【図 4】

本発明の実施例 1 におけるシステム構成図である。

【図 5】

本発明の実施例 1 における液晶表示装置全体の駆動シーケンスである。

【図 6】

本発明の実施例 1 に用いたゲートドライバ主要部の等価回路図である。

【図 7】

本発明の実施例 1 における変形例の液晶表示部の駆動シーケンスである。

【図 8】

本発明の実施例 2 における駆動シーケンスである。

【図 9】

本発明の実施例 2 の変形例における駆動シーケンスである。

【図 1 0】

本発明の実施例 3 における駆動シーケンスである。

【図 1 1】

プリチャージの原理を示す説明図である。

【図 1 2】

本発明の実施例 4 におけるシステム構成図である。

【図 1 3】

本発明の実施例 4 における駆動シーケンスである。

【図 1 4】

従来の液晶表示装置の駆動シーケンスおよび、輝度分布を示す説明図である。

【図 1 5】

従来の液晶表示装置の液晶表示部の等価回路図である。

【図 1 6】

従来の液晶表示装置の課題を示す説明図である。

【図 1 7】

本発明の実施例 5 における駆動シーケンスである。

【符号の説明】

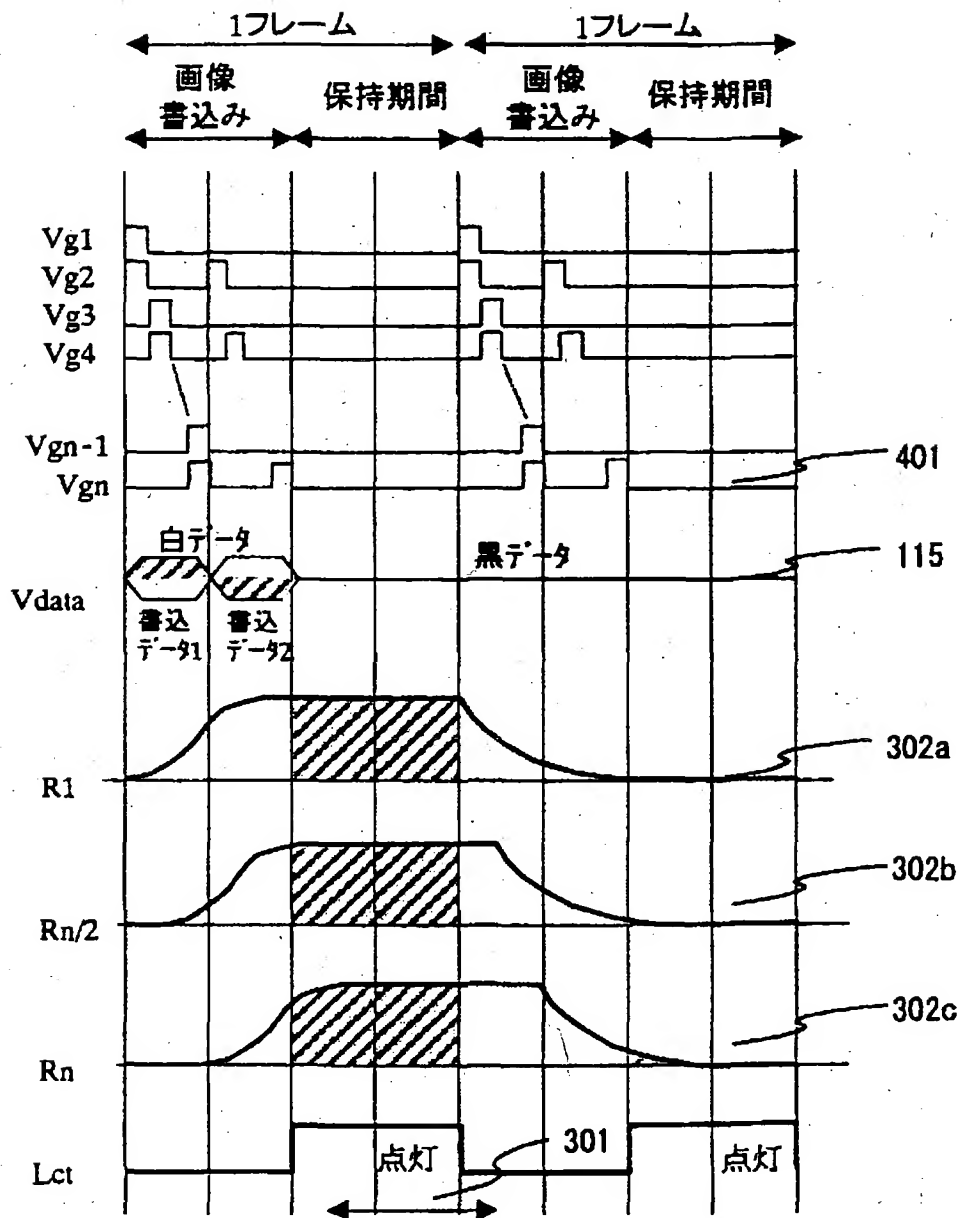
1 0 1 …画像源、1 0 3 …画像メモリ、1 0 4 …タイミング制御回路、1 0 6 …ゲートドライバ、1 0 7 …ドレインドライバ、1 0 8 …光源、1 0 9 …光源ブロック、1 1 0 …画素の位置を示すアドレス、1 1 1 …画像信号、1 1 2 …画像データ、1 1 3 …信号分配回路、1 1 4 …出力選択回路、1 1 5 …画像信号電圧、1 1 6 …タイミング信号、1 1 7 …光源制御信号、1 1 8 …ドレイン入力データ、1 1 9 …ゲート制御信号、1 2 0 …メモリ制御信号、1 2 1 …リードライト制御、2 0 1 …行配線、2 0 2 …列配線、2 0 3 …TFT、2 0 4 …共通電極、2 0 5 …保持容量、2 0 8 …液晶容量、2 0 9 …共通配線、2 1 0 …画素電極、2 2 1, 2 2 2 …フリップフロップ、2 2 3 …バッファ制御回路、2 2 4 …出力バッファ、2 2 5 …出力回路、2 2 6 …シフトレジスタ、2 3 1 …制御クロック、2 3 2 …ゲート入力データ、2 3 3 …パターンデータ、2 3 4 …選択回路、3 0 1 …光源の点灯期間、3 0 2 …液晶の光学応答波形、3 0 3 ～3 0 5 …縦方向の輝度分布を示す特性曲線、3 1 1 …表示パターン、3 1 2 …表示パターンの移動方向、3 1 3 …間欠点灯ゴースト、3 2 1 ～3 2 3 …光学応答、4 0 1 …印

加電圧、6 0 1, 6 0 4 …リードライト信号、6 0 2 …メモリ入力データ、603
…読出しクロック、7 0 1 …画素電極電位。

【書類名】 図面

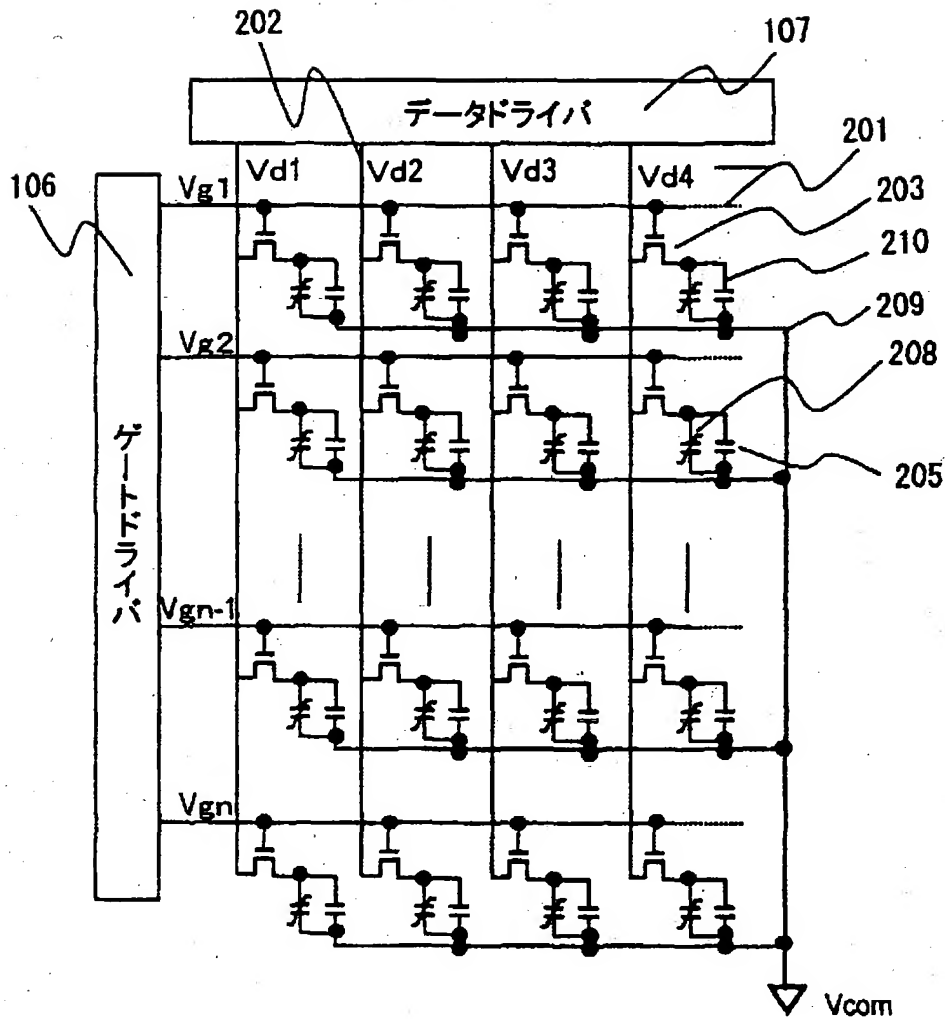
【図 1】

図 1



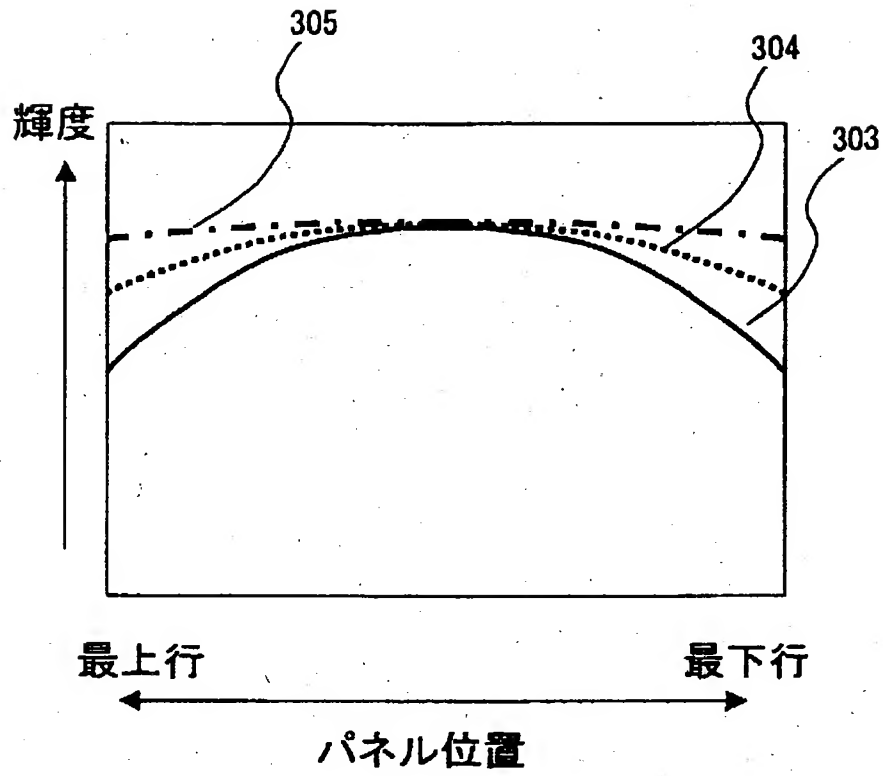
【図 2】

圖 2



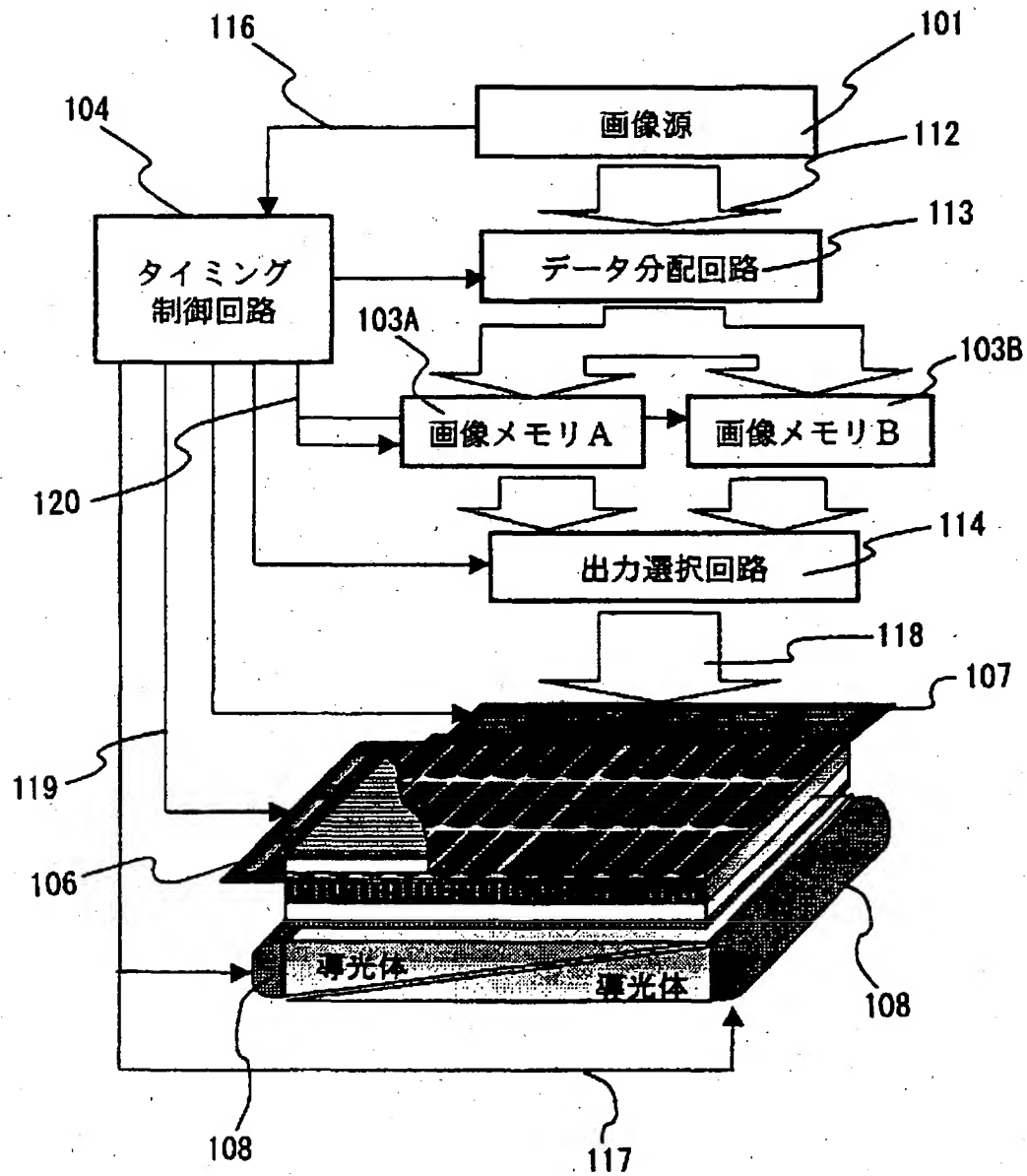
【図 3】

図 3



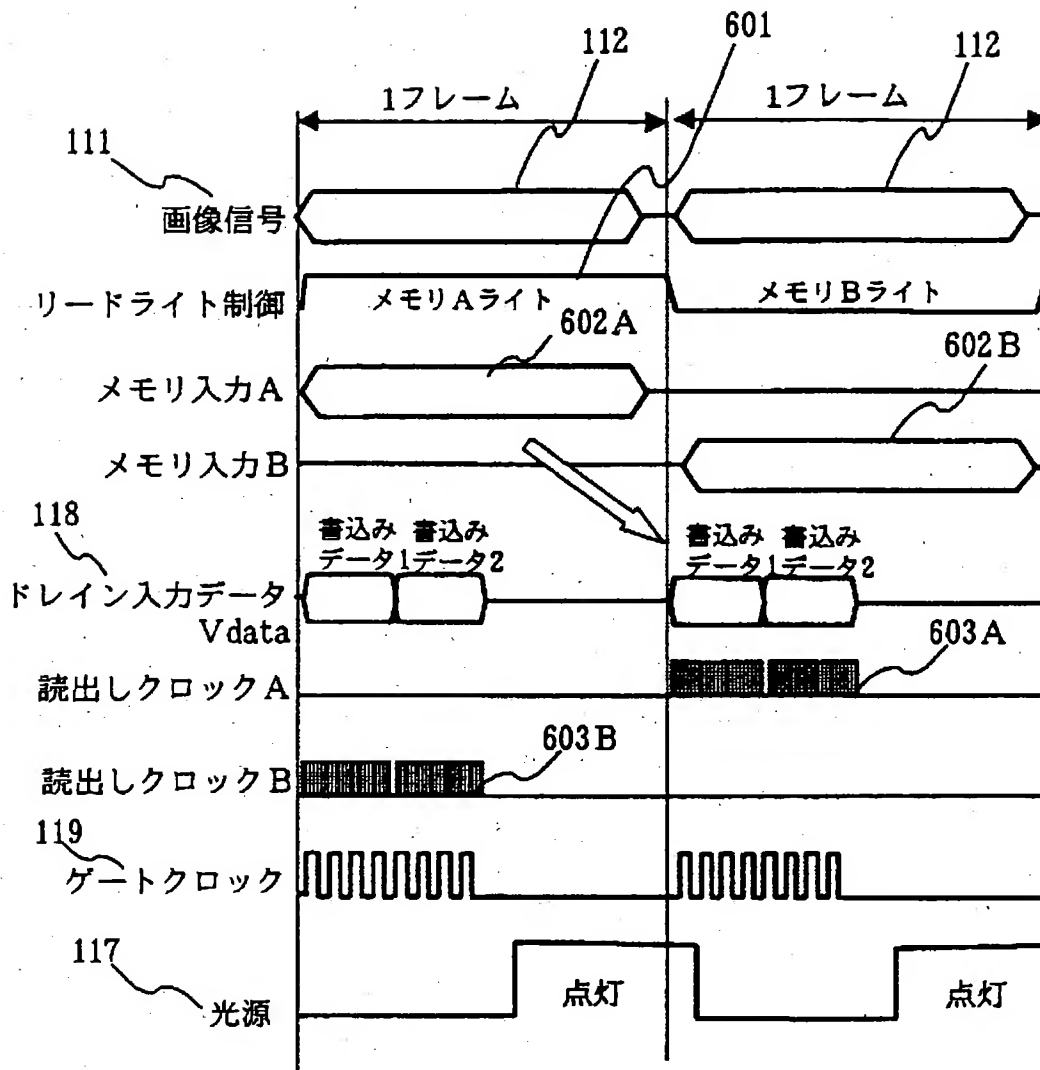
【図4】

図 4



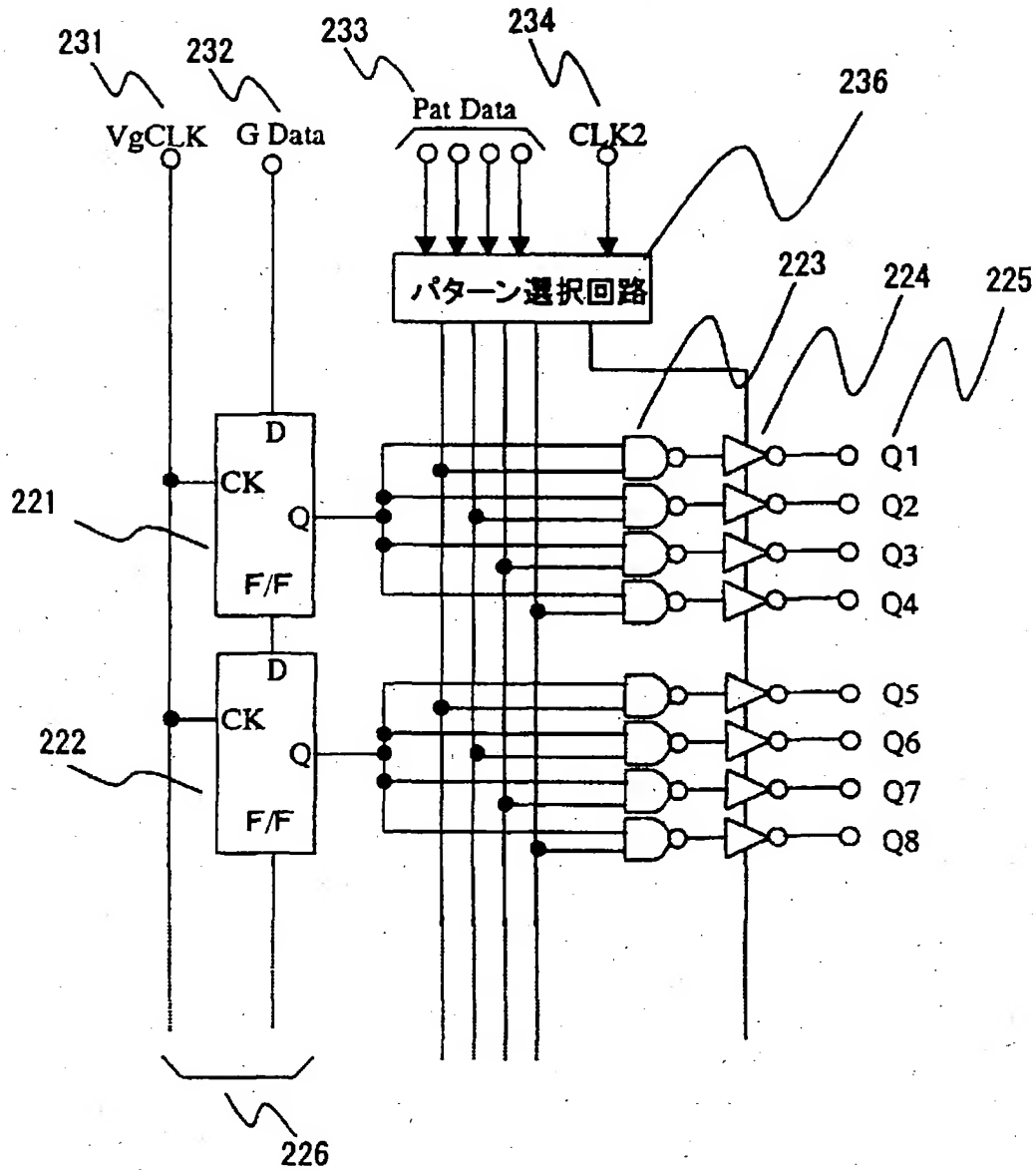
【図 5】

図 5



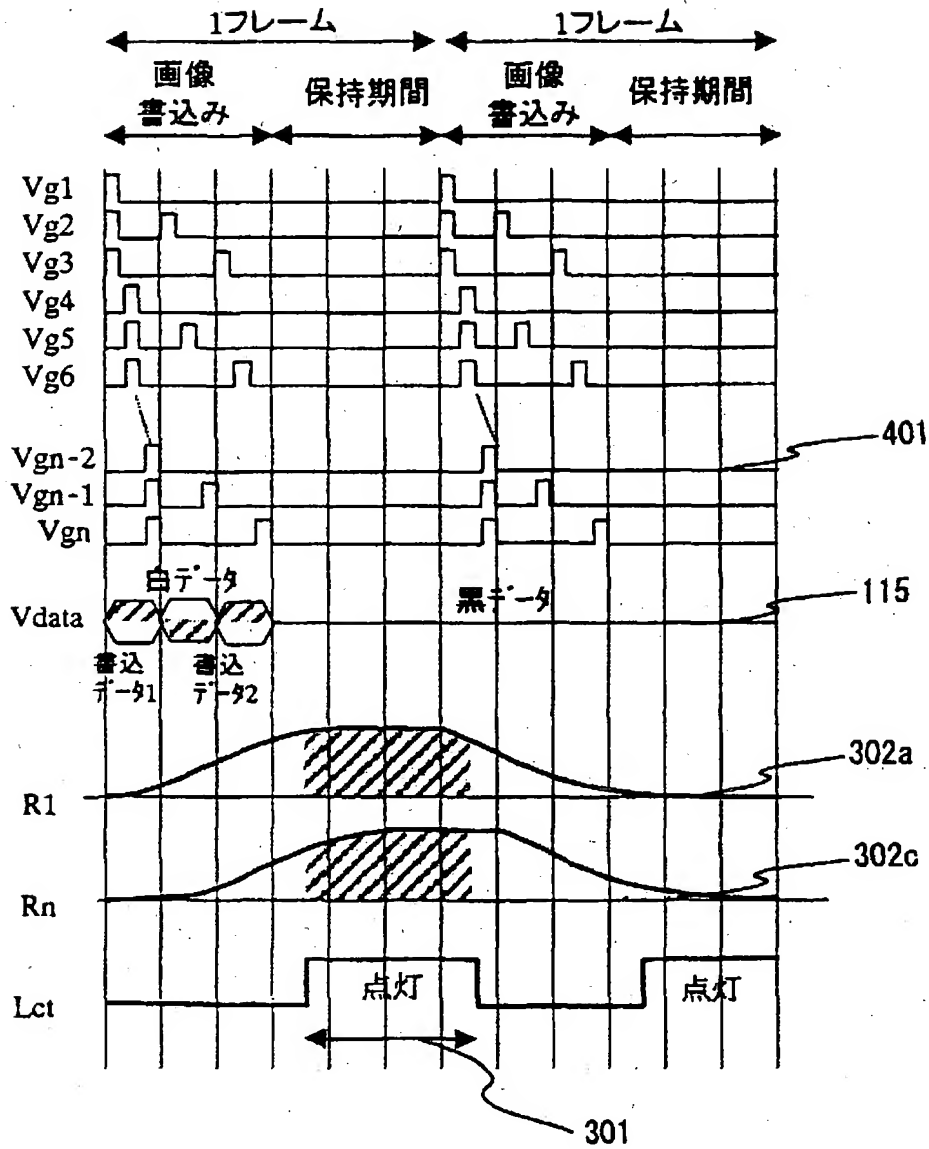
【図 6】

図 6



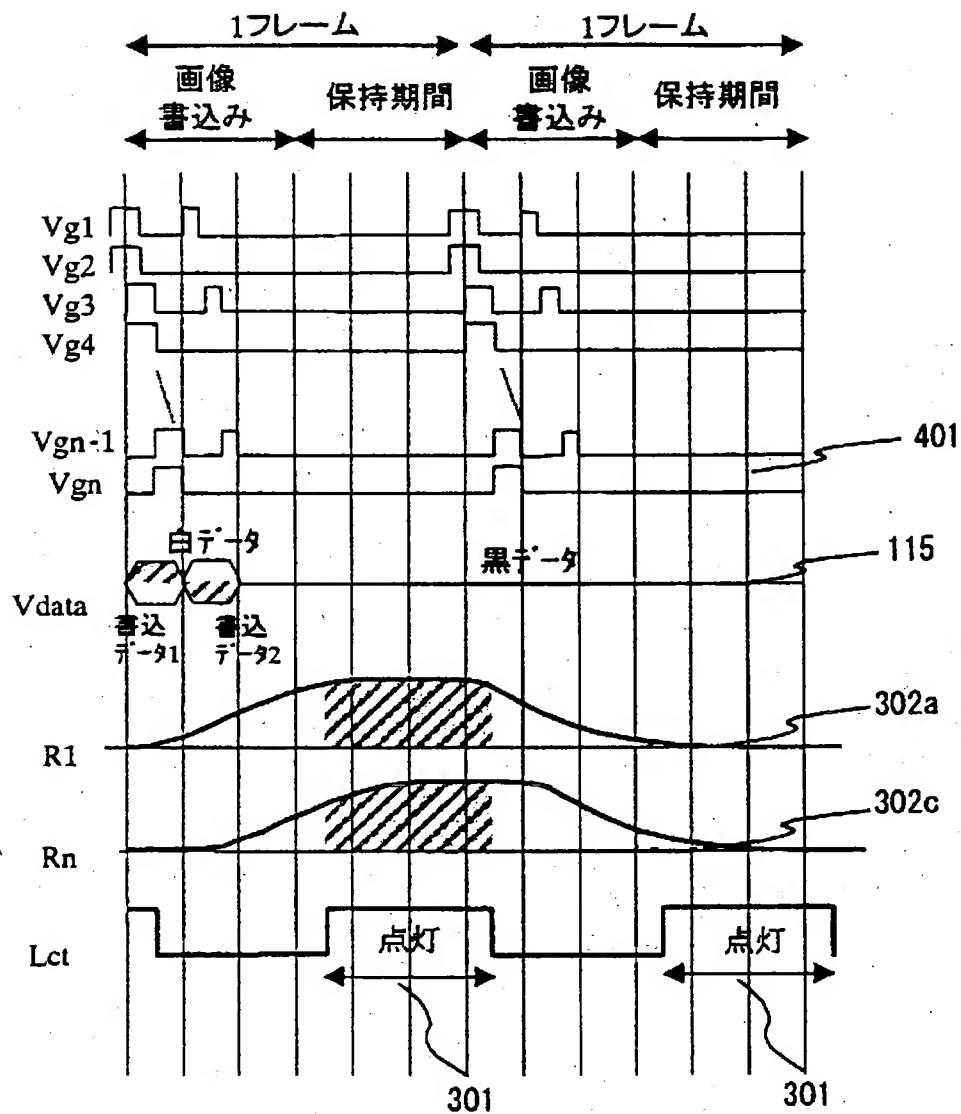
【図7】

図 7



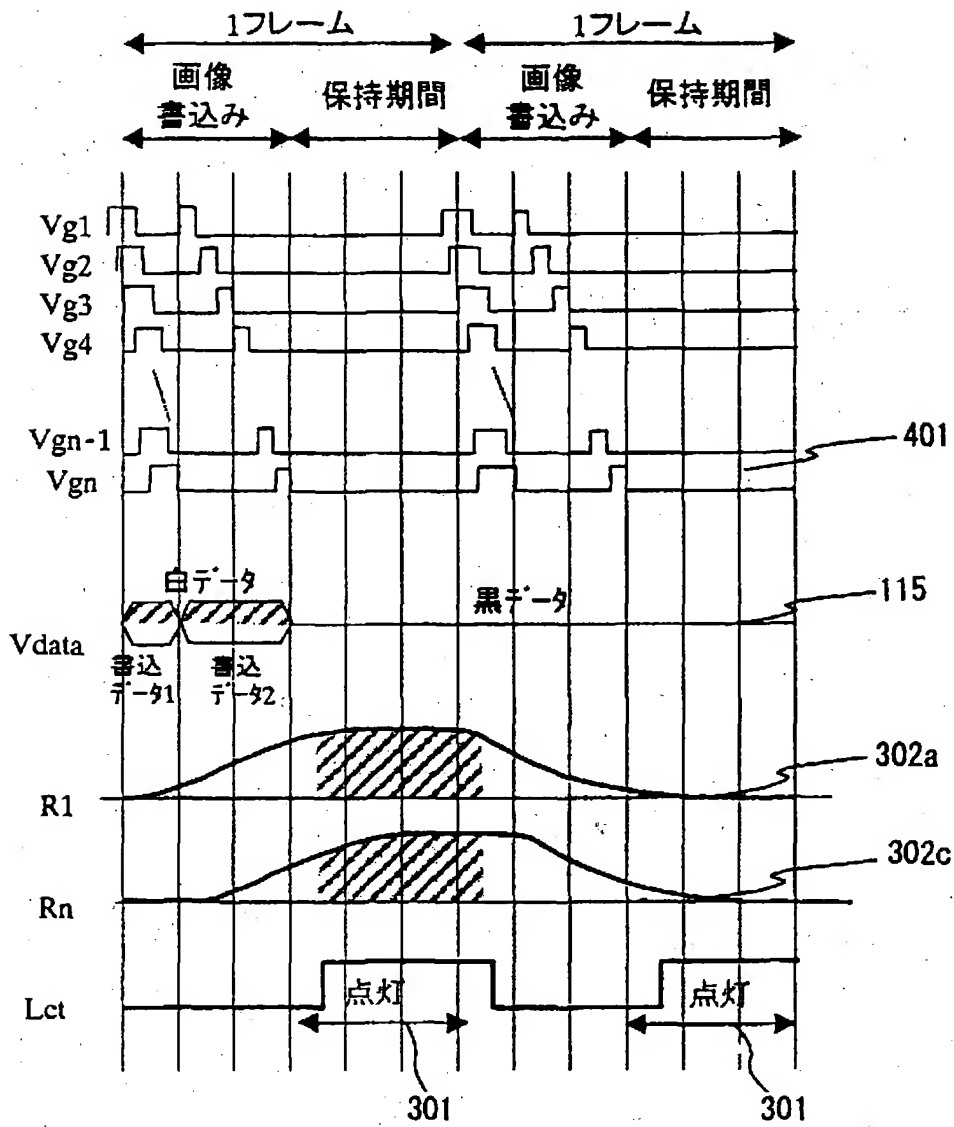
【図 8】

図 8



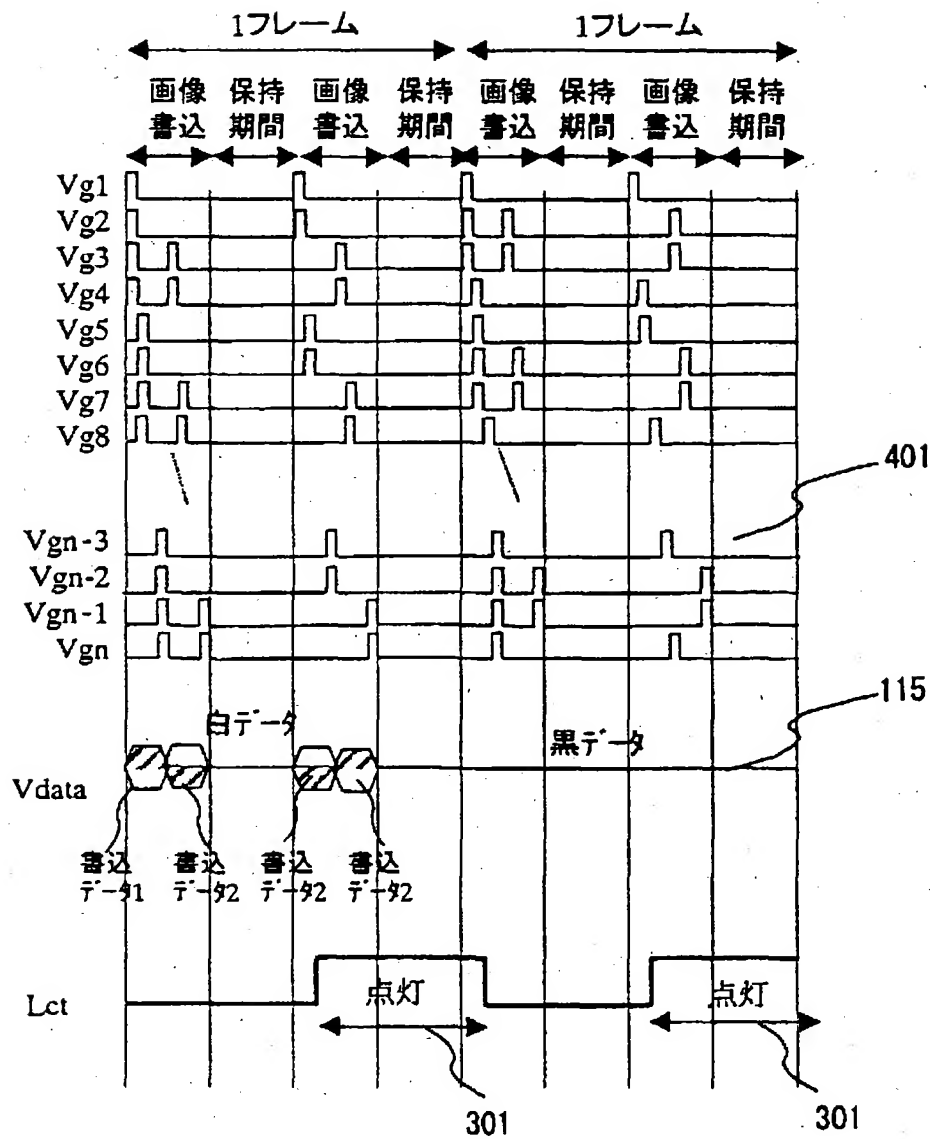
【図9】

図 9



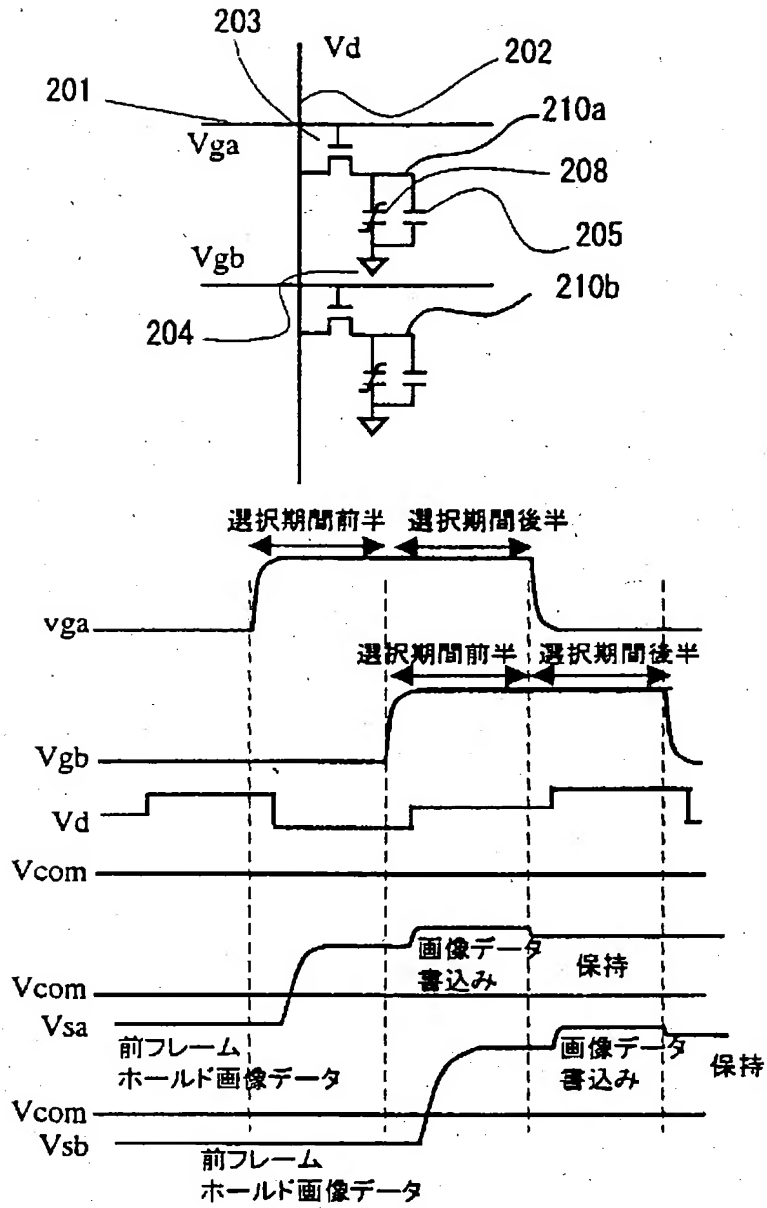
【図10】

図 10



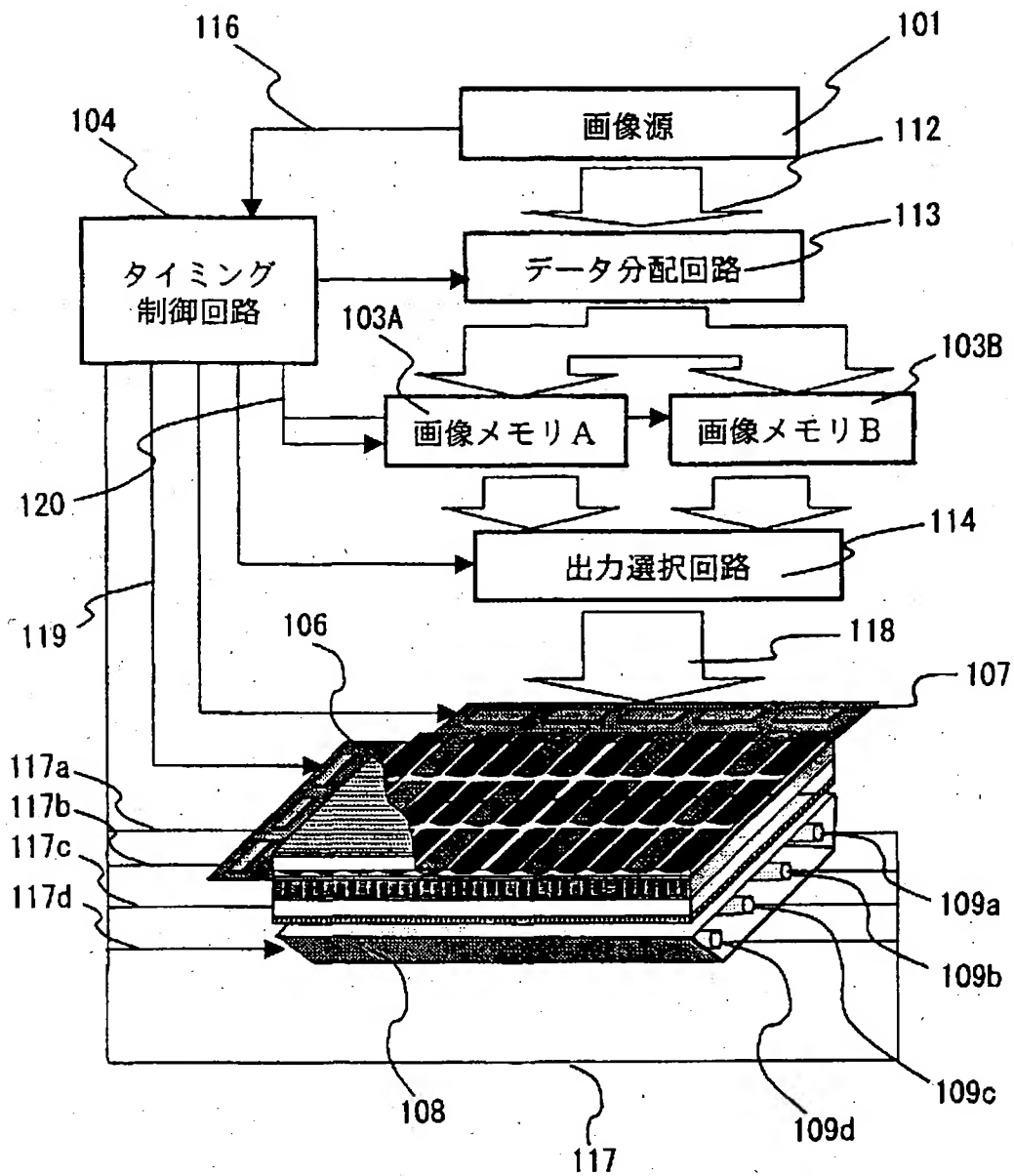
【図 11】

図 11



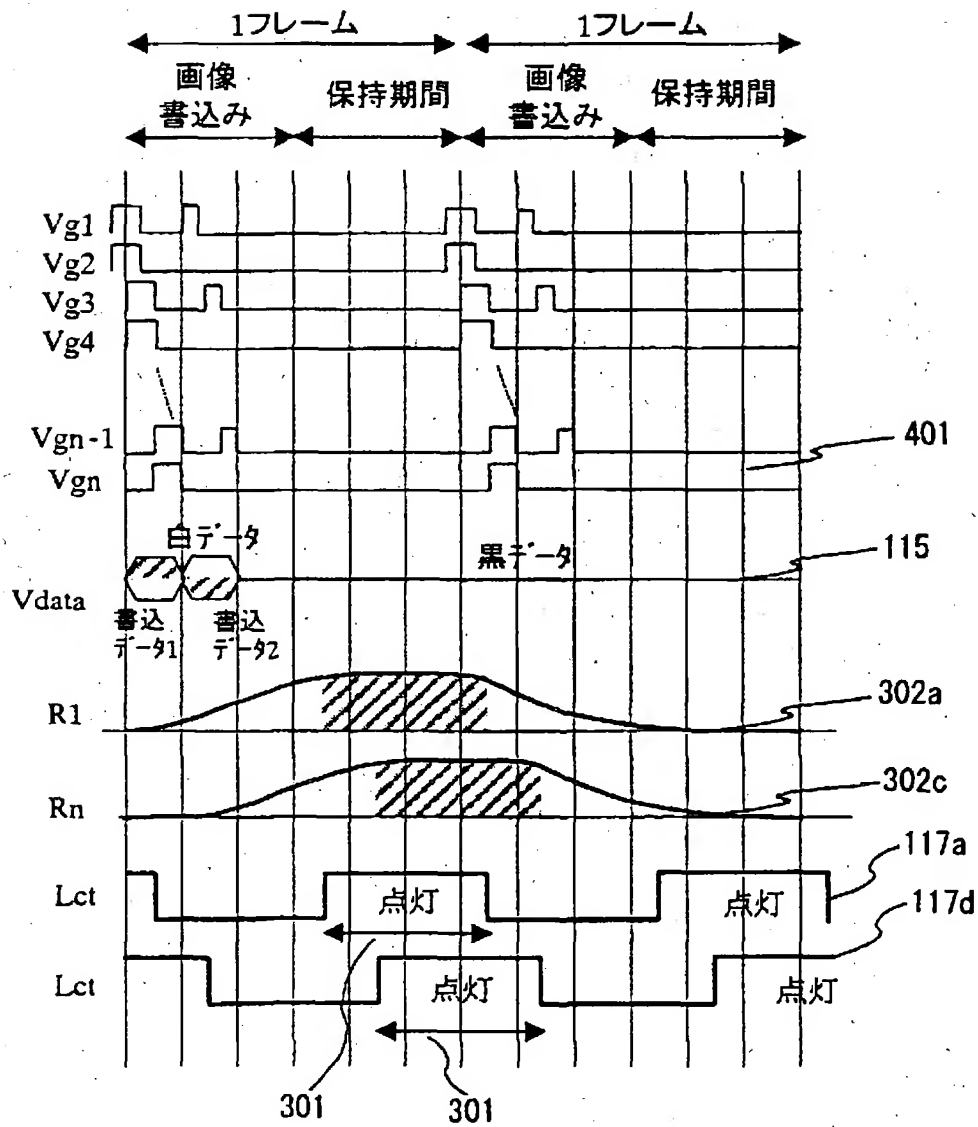
【図 12】

図 12



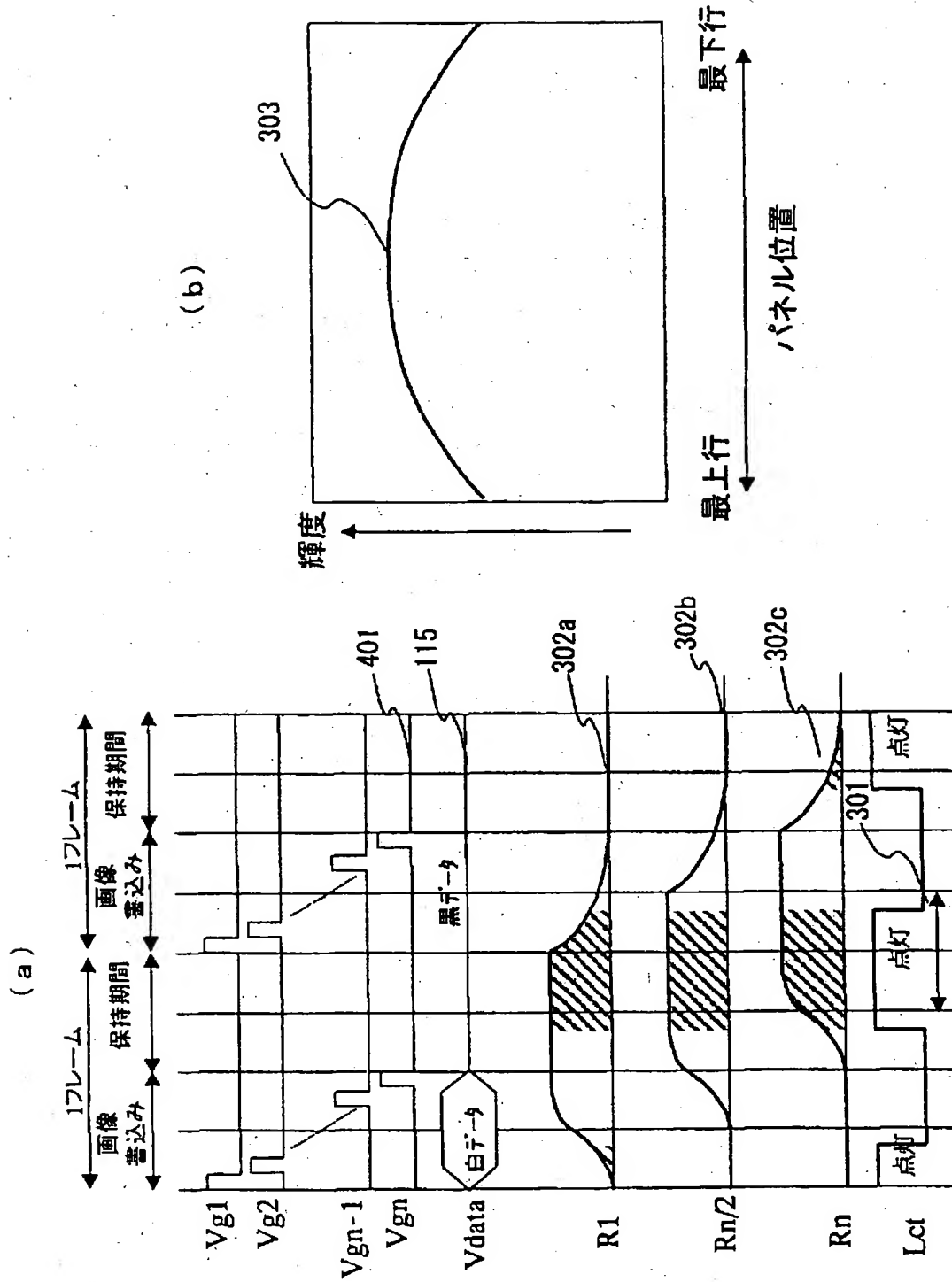
【図13】

図 13



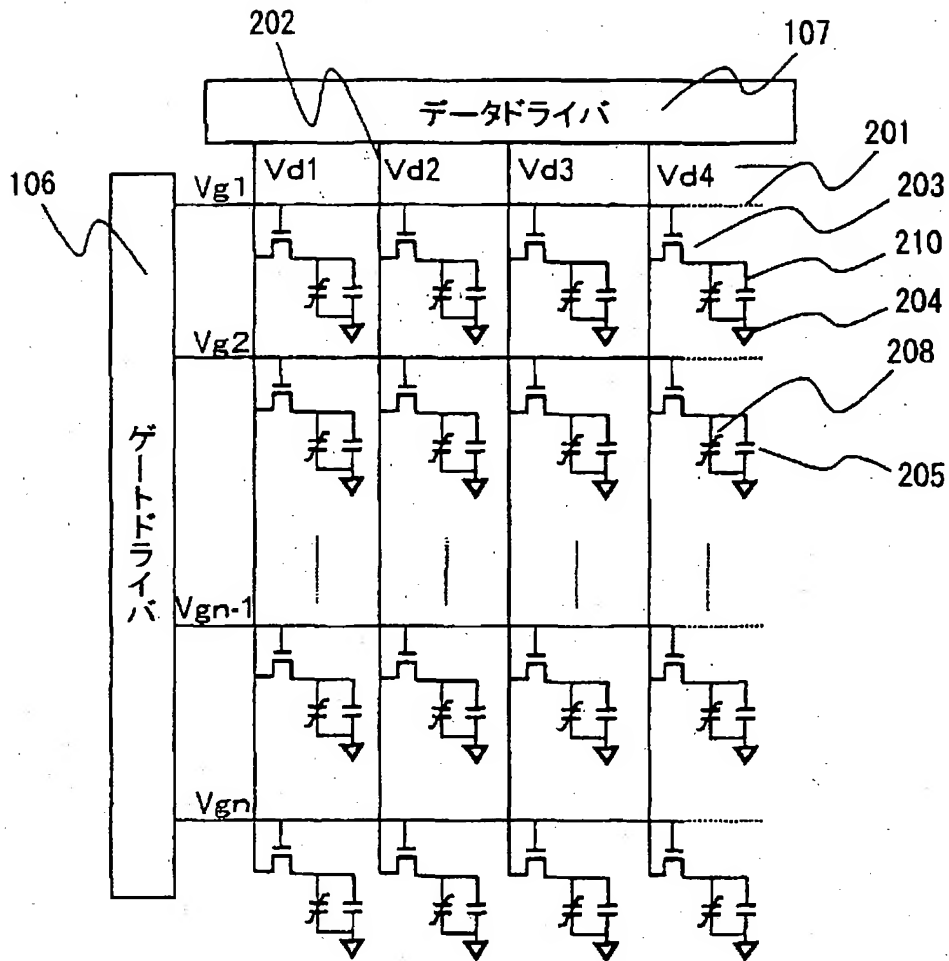
【図14】

図 14



【図 15】

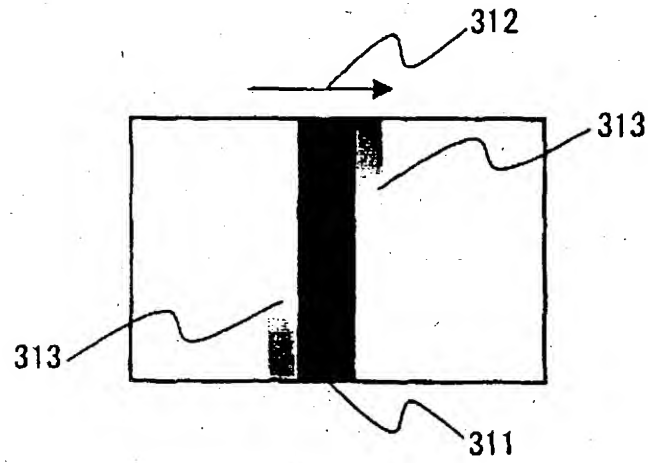
図 15



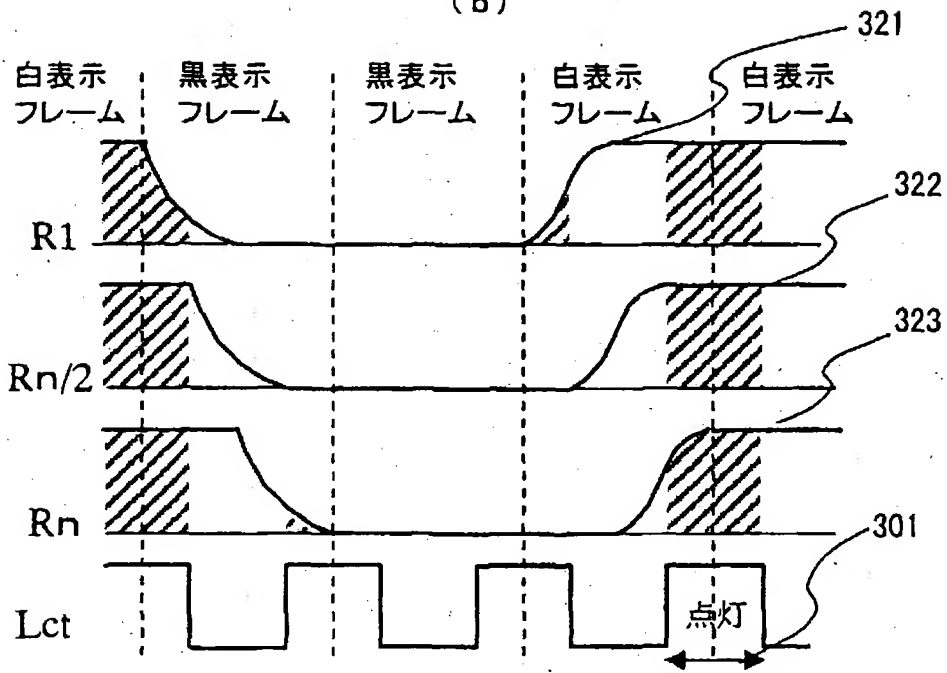
【図16】

図 16

(a)

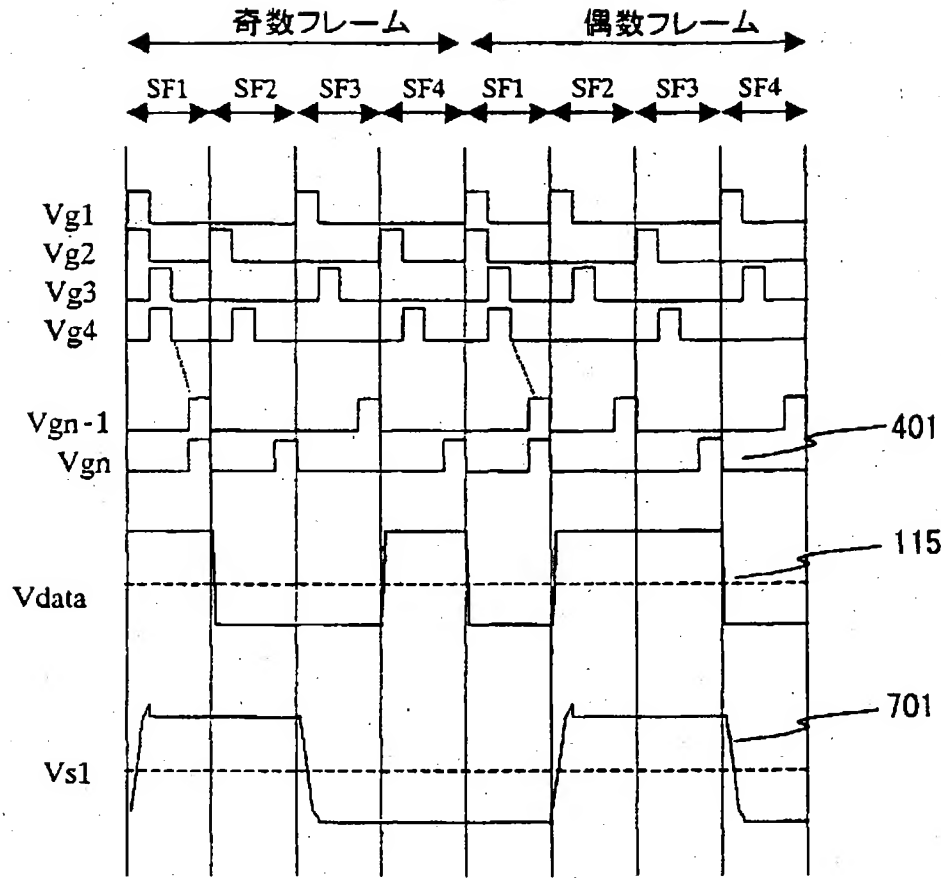


(b)



【図 17】

図 17



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

間欠点灯光源を用いた液晶表示装置において、間欠点灯ゴーストを抑制し動画表示性能に優れた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】

所定のタイミングで点灯と消灯を繰り返す間欠点灯光源と、該間欠点灯光源の光の透過または反射を画像データに応じて制御し画像を表示する表示部からなる液晶表示装置において、ひとつの画像を形成する各表示フレームにおいて、該液晶表示装置への書込みを、第1のアルゴリズムに基づいて複数の画素を代表するプリチャージデータを作成し、このプリチャージデータを用いて全画素に書込む第1の書込みと、少なくとも一部の画素上に第2のアルゴリズムに基づき作成したオーバーライトデータを追記して画像を表示する第2の書込みに分割することである。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-252330
受付番号	50201292529
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年 9月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 8月30日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所